

# Презентация на тему:

**"Механическая работа и  
мощность".**

Выполнил ученик 7 "Д" класса  
Гиенко Артём

# Механическая работа

Поезд движется под действием силы тяги электровоза, при этом совершается механическая работа. Т.е. **механическая работа совершается только когда на тело действует сила и оно движется.**



# Определение механической работы

$$A = Fs$$

**A** - механическая работа, Дж

**F** - действующая на тело сила, Н

**s** - путь, м

**1 Дж = 1 Н \* м.**

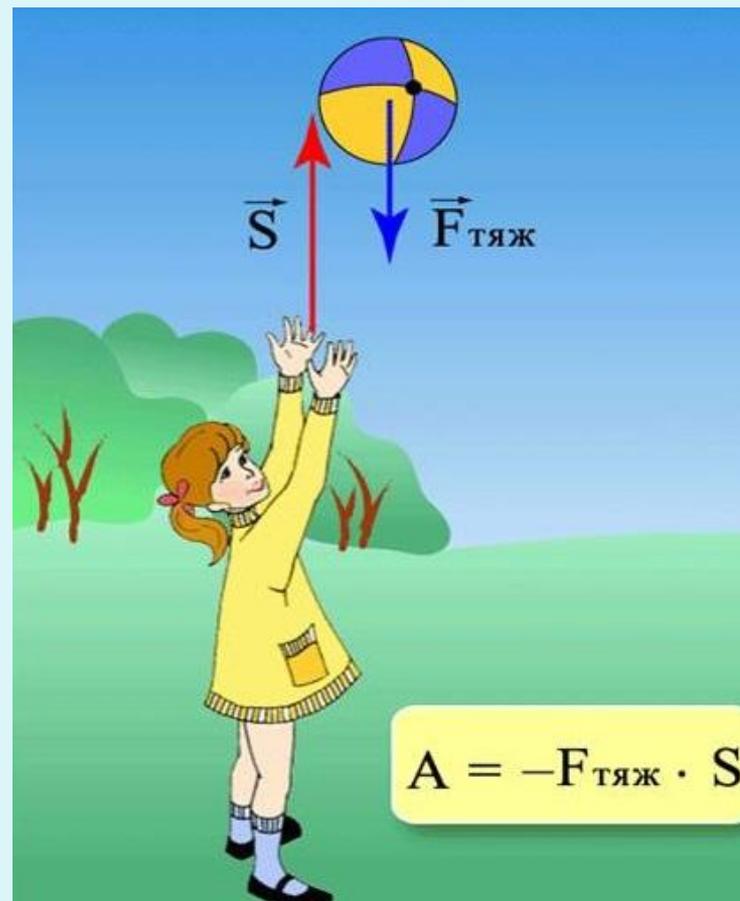


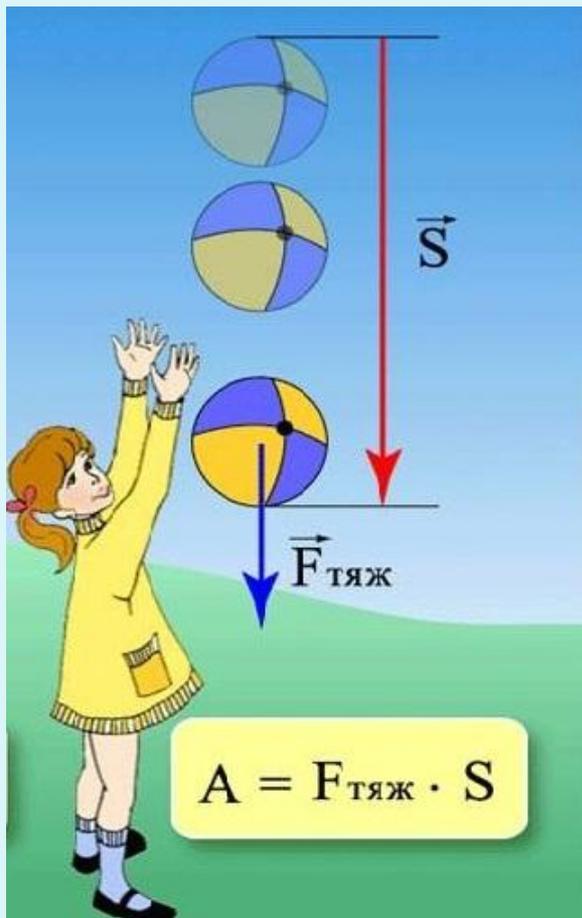
Английский учёный  
Джеймс Джоуль

# Механическая работа - скалярная физическая величина

Если движение тела происходит в направлении, противоположном направлению приложенной силы, то данная сила совершает **отрицательную работу**:

$$A = - F \cdot s$$



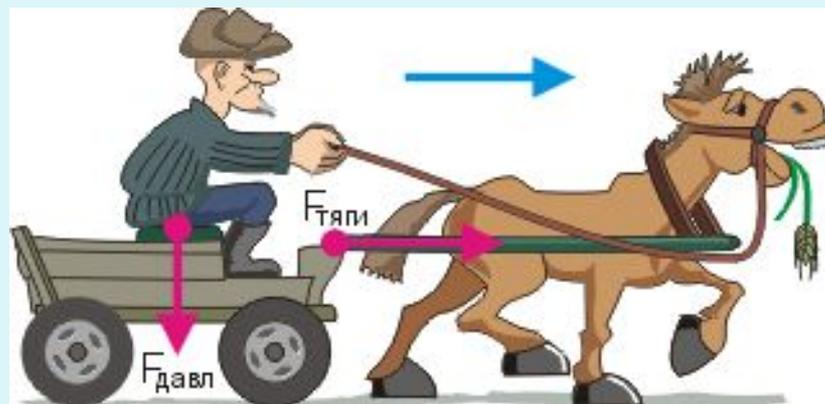


Если же направление силы совпадает с направлением движения тела, то данная сила совершает **положительную работу:**

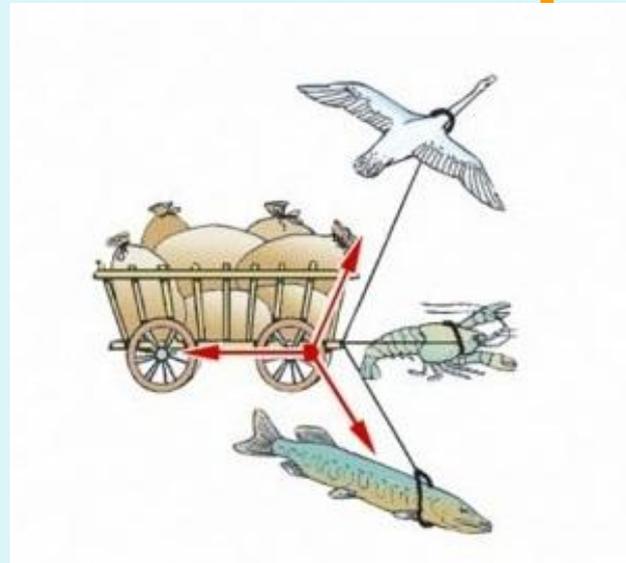
$$A = F * s$$

Если направление силы, действующей на тело, перпендикулярно направлению движения, то эта сила работы не совершает, **работа равна нулю**:

$$A = 0$$



# Условия совершения механической работы



- К телу должна быть приложена какая-то сила
- Тело должно двигаться
- Направление движения не должно быть перпендикулярным по отношению к направлению силы

# Мощность

На совершение одной и той же работы различным двигателям требуется разное время. Например, подъёмный кран на стройке за несколько минут поднимает на верхний этаж здания сотни кирпичей. Если бы эти кирпичи перетаскивал рабочий, то ему для этого потребовалось бы несколько часов. Быстроту выполнения работы характеризуют особой величиной, называемой **мощностью**.



Мощность равна отношению работы ко времени, за которое она была совершена.

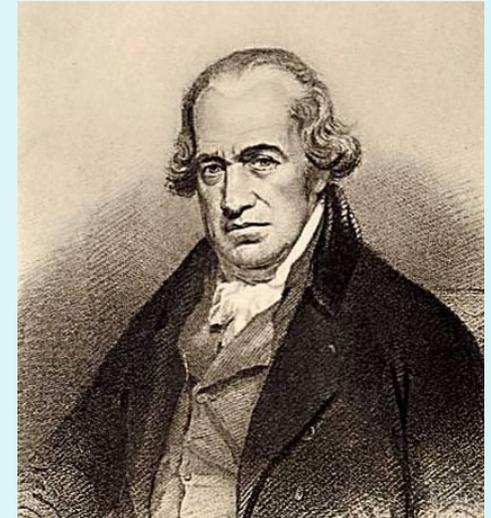
Чтобы вычислить мощность, надо работу разделить на время, в течение которого совершена эта работа:

$$N = \frac{A}{t},$$

**N** - мощность, Вт

**A** - работа, Дж

**t** - время выполнения работы, с.



Английский учёный  
Джеймс Уатт

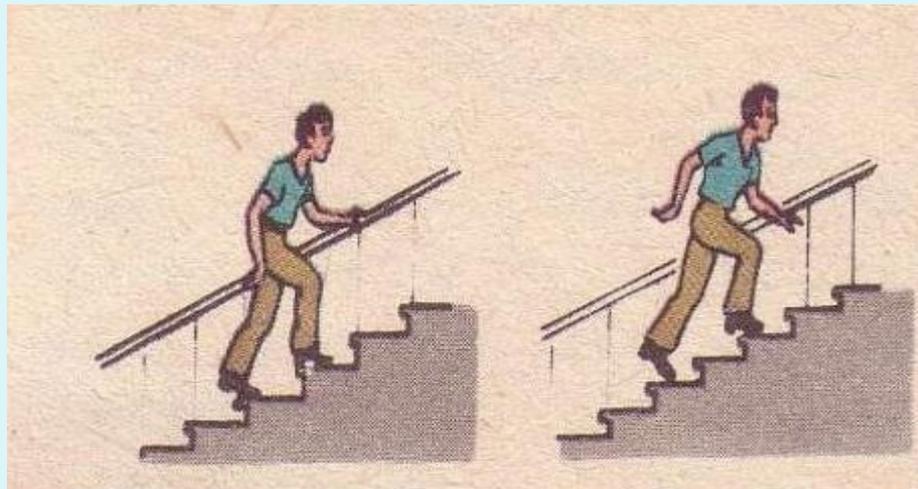
## Мощность двигателей некоторых транспортных средств

Транспортное средство	N, кВт
Человек при нормальных условиях работы (среднее)	70 - 80
Автомобиль "Волга"	103
Самолёт Ан-2	740
Дизель тепловоза ТЭП70	2942
Вертолёт Ми-8	2x1100
Ракета-носитель космического корабля "Протон"	44 100 000
Ракета-носитель космического корабля "Энергия"	125 000 000

Зная мощность двигателя, можно рассчитать работу, совершаемую этим двигателем в течение какого-нибудь промежутка времени. Из формулы  $N = A/t$  следует, что

$$A = Nt$$

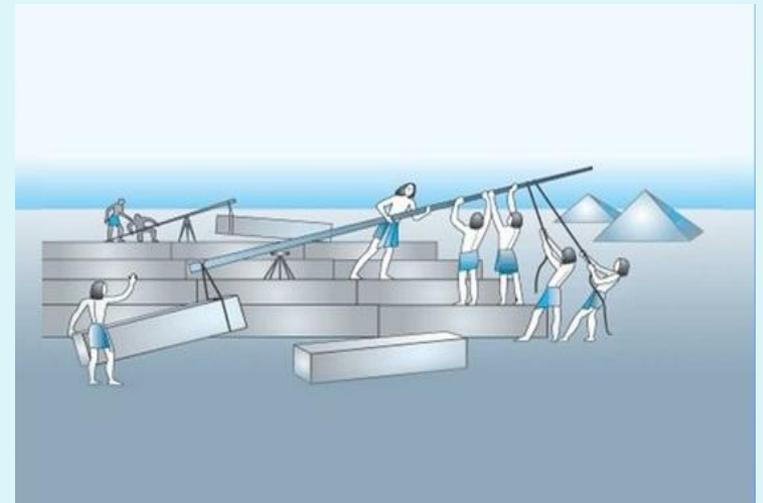
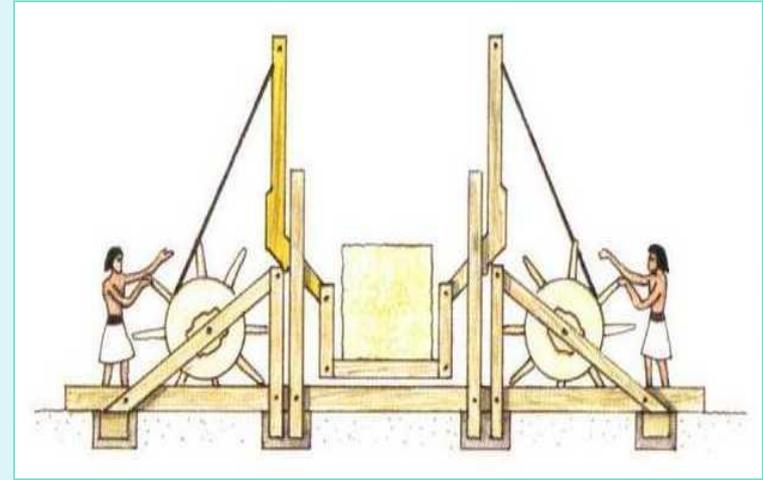
Чтобы вычислить работу, необходимо мощность умножить на время, в течение которого совершалась эта работа



# Простые механизмы

С незапамятных времен человек использует для совершения механической работы различные приспособления. С помощью рычагов три тысячи лет назад при строительстве пирамид в Древнем Египте передвигали и поднимали на большую высоту тяжелые камни. Приспособления, служащие для преобразования силы, называют **механизмами**

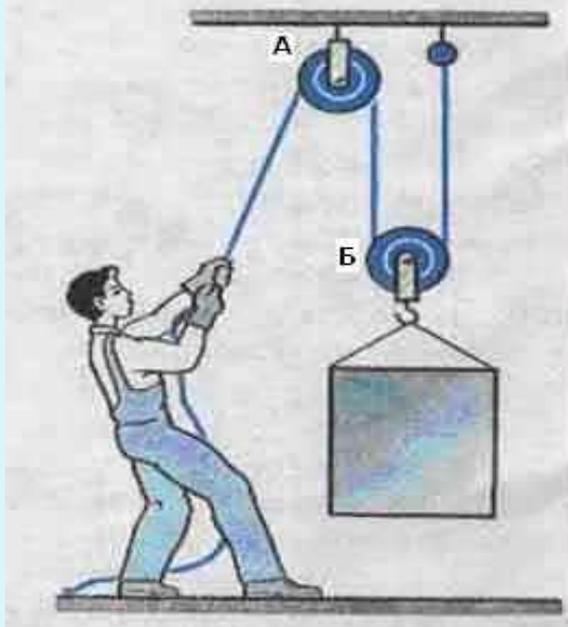
В большинстве случаев простые механизмы применяют для того чтобы получить выигрыш в силе, т. е. увеличить силу действующую на тело, в несколько раз.



А



Б

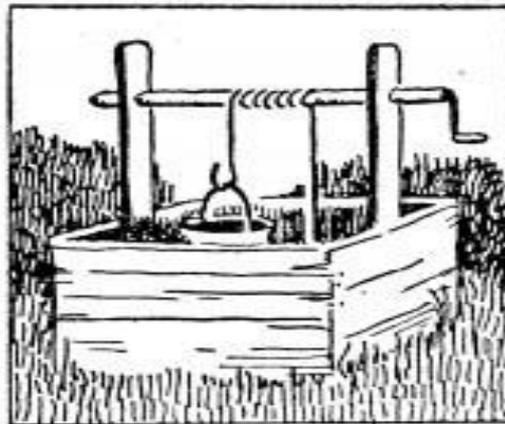


Во многих случаях, вместо того, чтобы поднимать тяжёлый груз на некоторую высоту его вкатывают или втаскивают на ту же высоту по наклонной плоскости (А) или поднимают с помощью блоков (Б)

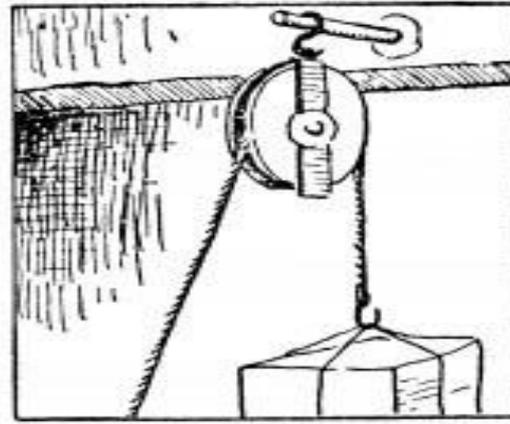
# Примеры простых механизмов:



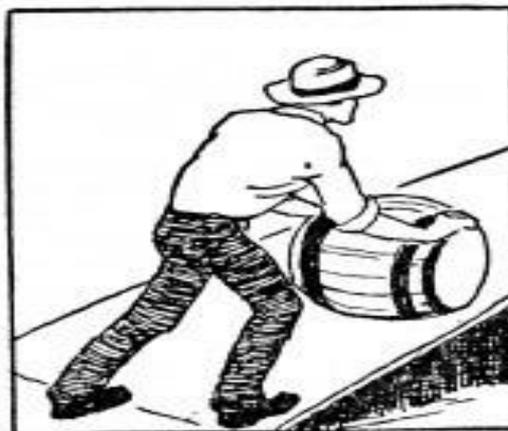
**Рычаг**



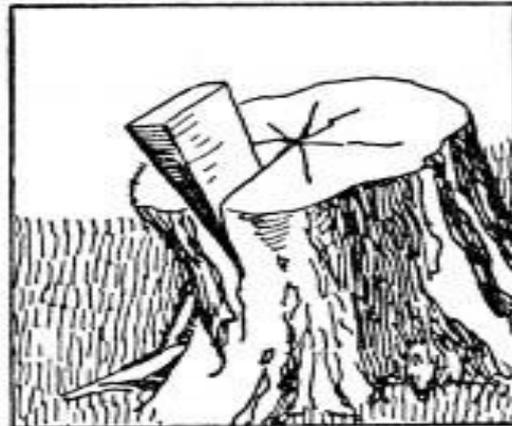
**Ворот**



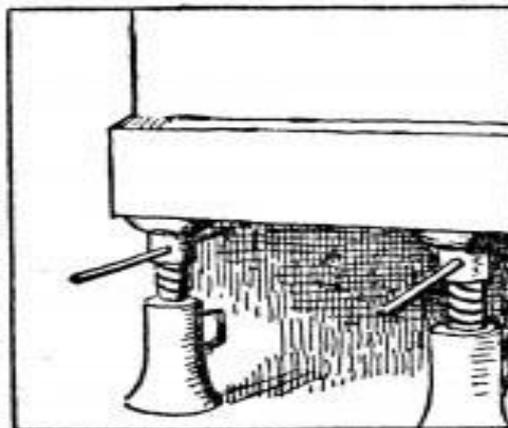
**Блок**



**Наклон. пл-ть**



**Клин**

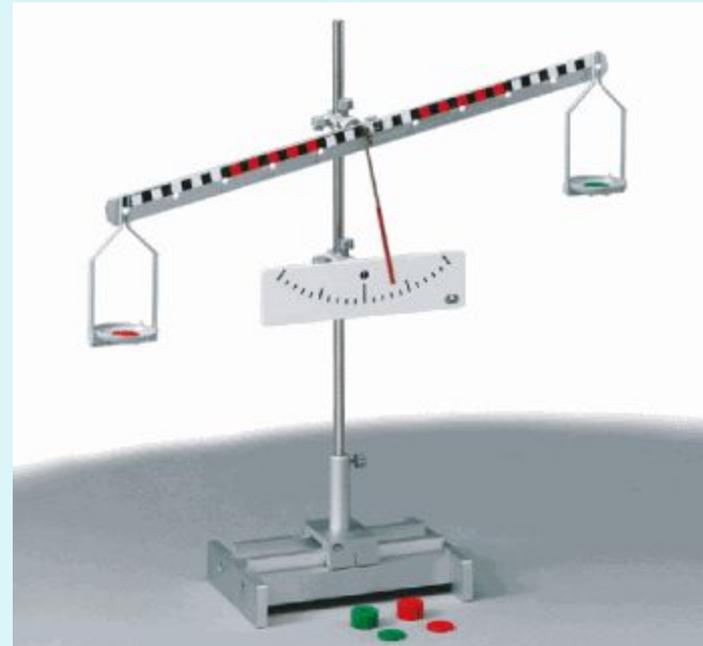


**Винт**

## Рычаг

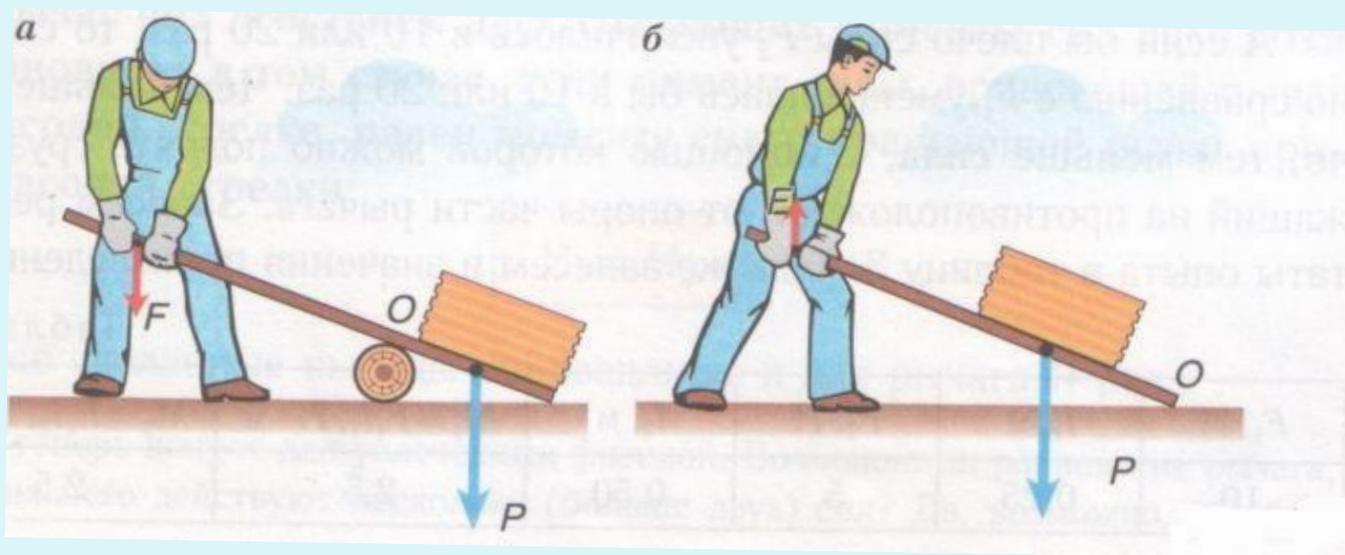
Рассмотрим самый простой и распространенный механизм - рычаг.

*Рычаг представляет собой твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры.*

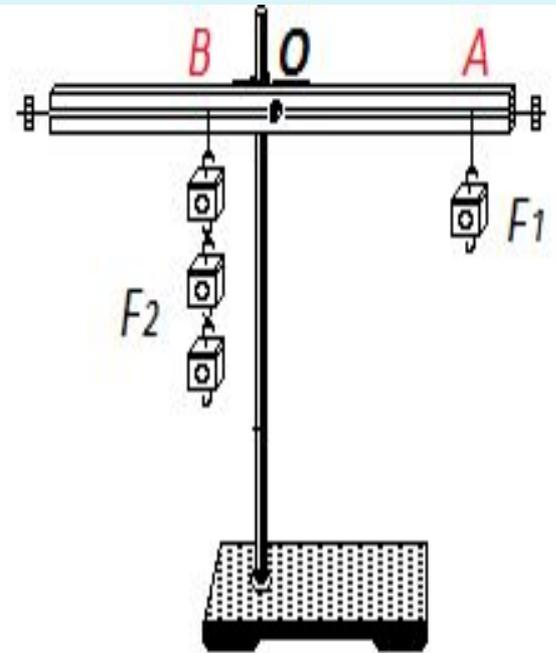


На рисунке показано, как рабочий для поднятия груза использует в качестве рычага лом. В первом случае рабочий с силой  $F$  нажимает на конец лома, во втором - приподнимает конец.

Рабочему нужно преодолеть все груза  $P$  - силу, направленную вертикально вниз. Он поворачивает для этого лом вокруг оси, проходящей через единственную неподвижную точку лома - точку его опоры  $O$ . Сила  $F$ , с которой рабочий действует на рычаг, меньше силы  $P$ , таким образом, рабочий получает выигрыш в силе. При помощи рычага можно поднять такой тяжёлый груз, который без рычага поднять нельзя.



Изображен рычаг, ось вращения которого  $O$  (точка опоры) расположена между точками приложения сил  $A$  и  $B$ . Обе силы  $F_1$  и  $F_2$ , действующие на рычаг, направлены в одну сторону.



*Кратчайшее расстояние между точкой опоры и прямой, вдоль которой действует на рычаг сила, называется плечом силы.*

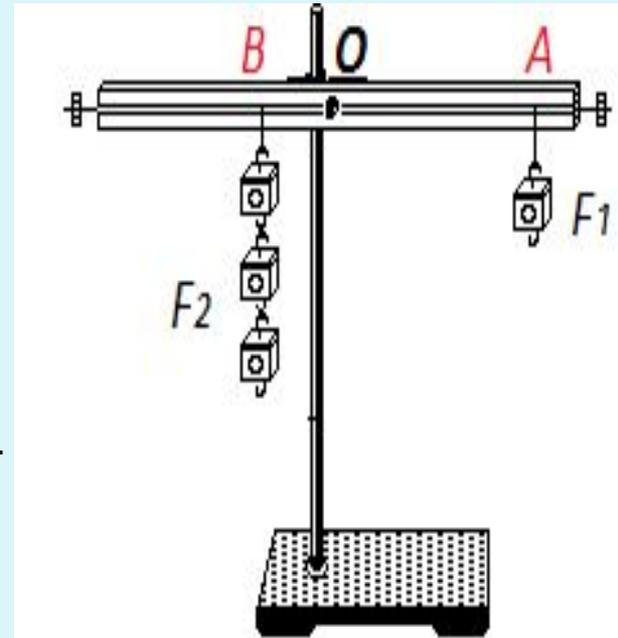
Чтобы найти плечо силы, надо из точки опоры опустить перпендикуляр на линию действия силы. Длина этого перпендикуляра и будет плечом данной силы. Силы, действующие на рычаг, могут повернуть его вокруг оси в двух направлениях: по ходу или против часовой стрелки. Так, сила  $F_1$  вращает рычаг по ходу часовой стрелки, а сила  $F_2$  вращает его против хода.

# Равновесие сил на рычаге

Условие, при котором рычаг находится в равновесии под действием приложенных к нему сил, можно установить на опыте. При этом надо помнить, что результат действия силы зависит не только от числового значения, но и от того, в какой точке она приложена.

К рычагу по обе стороны от точки опоры подвешивают различные грузы так, чтобы рычаг каждый раз оставался в равновесии. Действующие на рычаг силы равны весам этих грузов. Для каждого случая измеряют модули сил и их плечи. Видно, что сила 2Н уравнивает силу 4Н. При этом, как видно, плечо меньшей силы в 2 раза больше плеча большей силы.

*Рычаг находится в равновесии тогда, когда силы, действующие на него, обратно пропорциональны плечам этих сил.*



Это правило можно записать в виде формулы:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

**F<sub>1</sub>** и **F<sub>2</sub>** - силы, действующие на рычаг

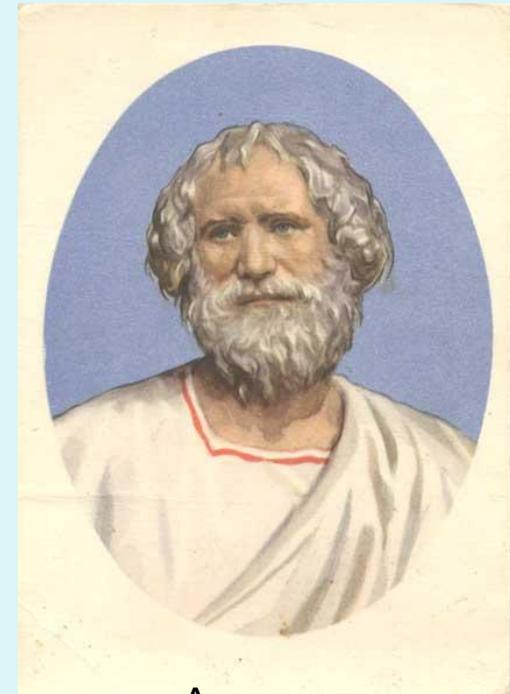
**l<sub>1</sub>** и **l<sub>2</sub>** - плечи этих сил

Правило равновесия рычага было установлено

Архимедом около 287-212 гг до н.э.

Из- этого следует, что меньшей силой можно  
уравновесить при помощи рычага большую силу.

При этом плечо меньшей силы должно быть длиннее  
плеча большей силы.



Архимед

## Момент силы

Произведение модуля силы, вращающей тело, на её плечо называется **моментом силы**.

Обозначается буквой ***M***. Следовательно,

$$M = Fl$$

Рычаг находится в равновесии под действием двух сил, если момент силы, вращающей его по ходу часовой стрелки, равен моменту силы, вращающей его против хода часовой стрелки.

Это правило называемое ***правилом моментов***, можно записать в виде формулы:

$$M_1 = M_2$$

За единицу момента силы принимается момент силы в 1Н, плечо которой равно 1м

Единицу называют ***ньютон-метр*** ( Н \* м )

Спасибо за внимание!

