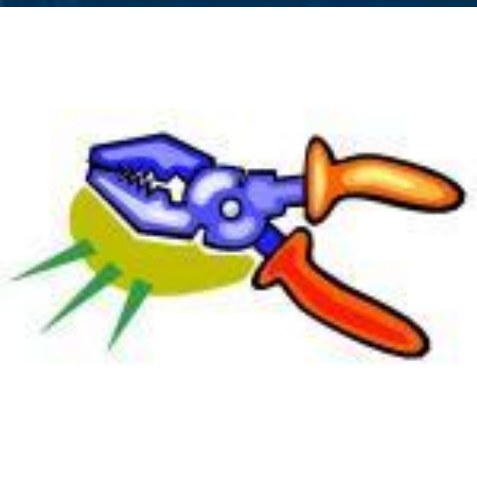


# Простые механизмы



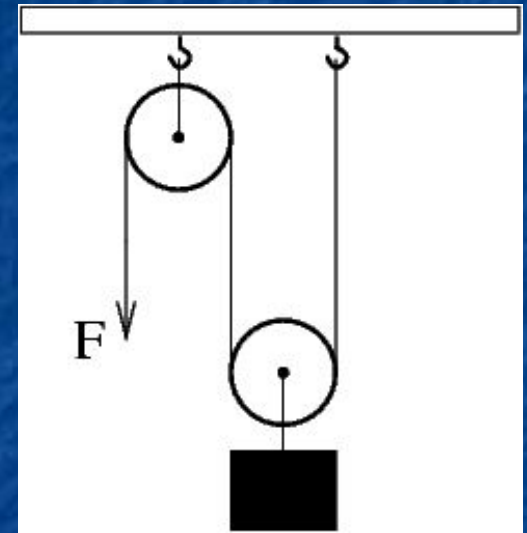
Перепечко П.Г. - учитель физики МБОУ «Пятовская СОШ» Стародубского района Брянской области



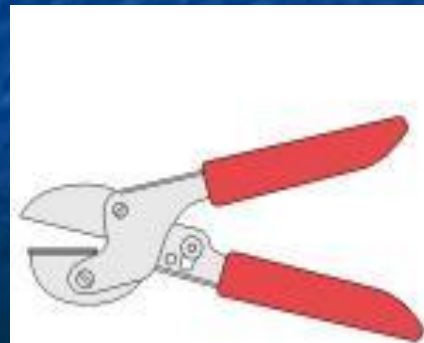
**Бывают ситуации, когда приходится приподнимать какой-либо тяжелый предмет, например шкаф. Зачастую человеческой силы для этого недостаточно. Но не беда: можно подсунуть под край шкафа крепкую палку, и шкаф будет приподнят без особого труда.**



*Не всегда удастся раздавить скорлупу ореха. И это не проблема – есть специальные щипцы для орехов, с их помощью можно легко справиться с этой задачей.*



*Если у человека не хватает силы сделать ту или иную работу, он берет в руки какое-либо приспособление, и непосильная работа сразу становится ему по плечу.*



**Простыми механизмами (греч. «механэ» – машина, орудие) называют приспособления, служащие для преобразования силы.**

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

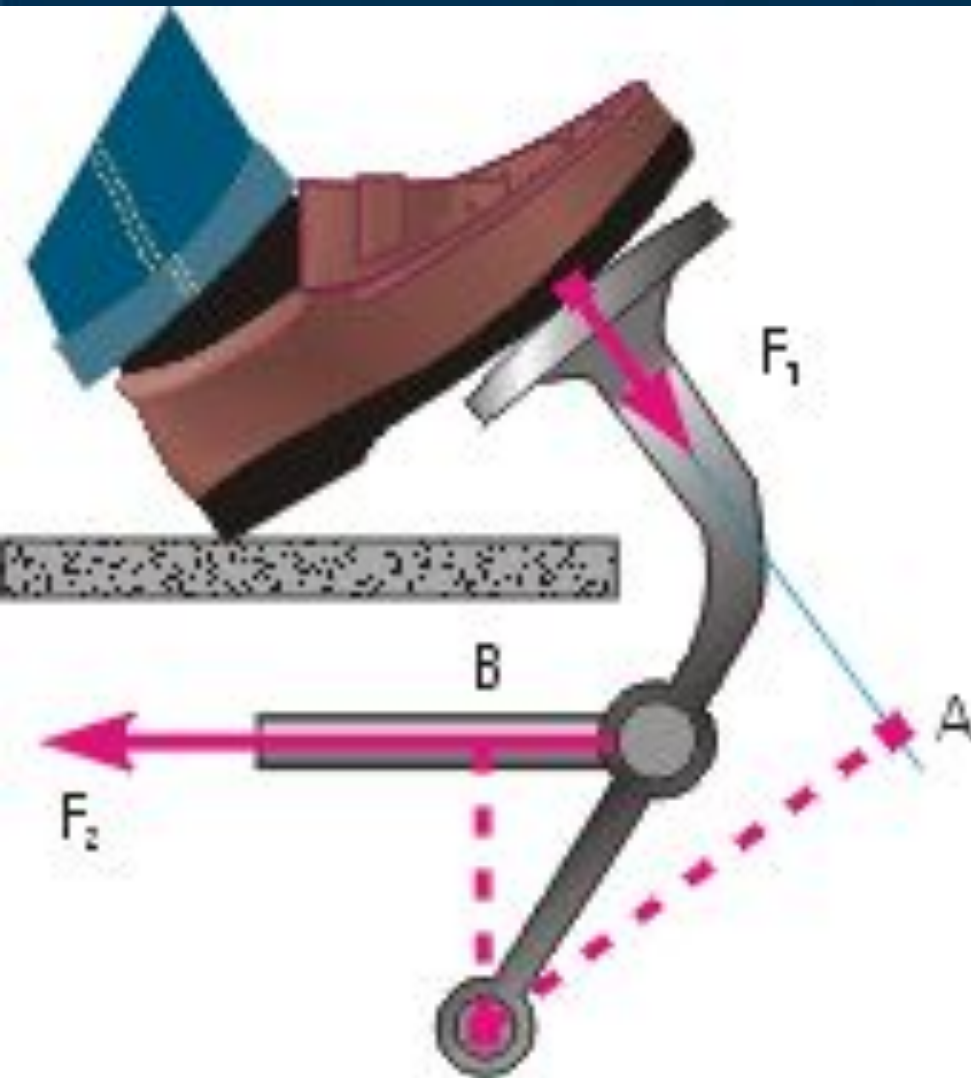


# Рычаг

Рычаг – твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры. Колесо – тоже рычаг, так как это твердое тело, вращающееся вокруг оси.

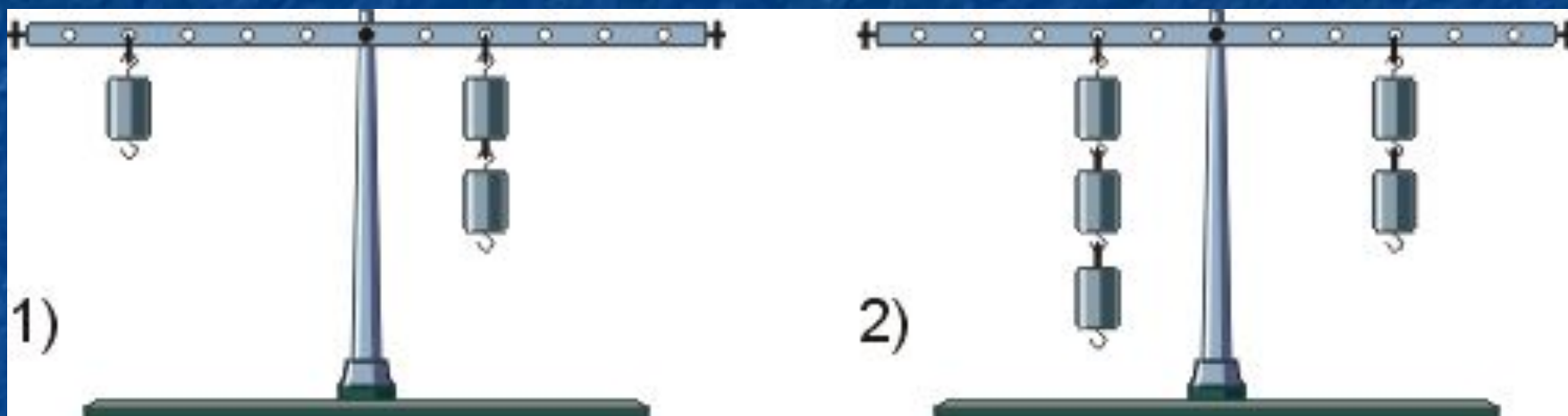


Линией действия силы называется прямая, проходящая через вектор силы. Кратчайшее расстояние от оси рычага до линии действия силы называется плечом силы.



На рисунке слева рычагом является педаль. Ось ее вращения проходит через точку  $O$ . К педали приложены две силы:  $F_1$  — сила, с которой нога давит на педаль и  $F_2$  — сила упругости натянутого троса, прикрепленного к педали. Проведя через вектор  $F_1$  линию действия силы (изображена голубым цветом) и опустив на нее перпендикуляр из т.  $O$ , мы получим отрезок  $OA$  — плечо силы  $F_1$ . С силой  $F_2$  дело обстоит еще проще: линию ее действия можно не проводить, так как вектор этой силы расположен более удачно. Опустив из т.  $O$  перпендикуляр на линию действия силы  $F_2$ , получим отрезок  $OB$  — 2 плечо этой силы.

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

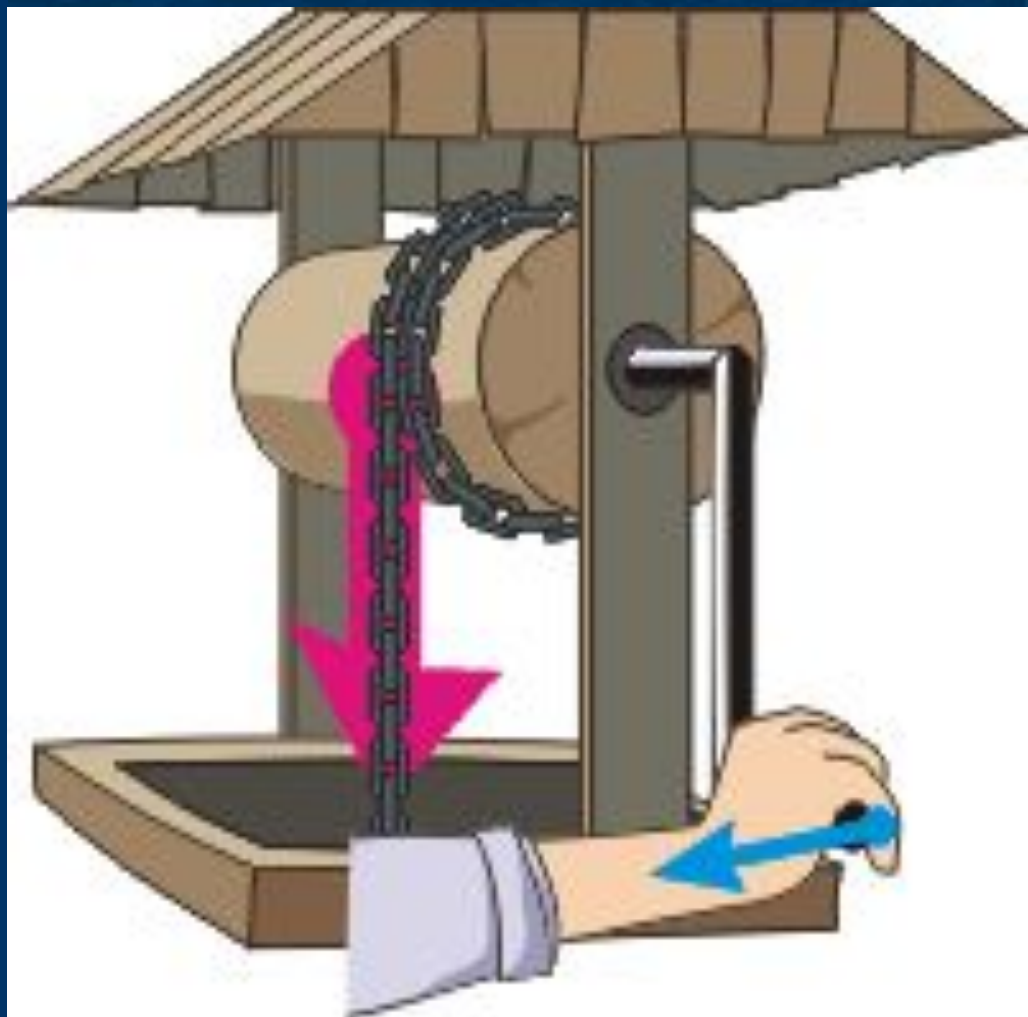


У первого рычага плечо левой силы в 2 раза больше плеча правой силы, следовательно, и правая сила в два раза больше левой силы. У второго рычага плечо правой силы в 1.5 раза больше плеча левой силы, то есть во столько же раз, во сколько левая сила больше правой силы.

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

**Итак, при равновесии на рычаге двух сил большая из них всегда имеет меньшее плечо и наоборот.**

**При помощи рычага можно маленькой силой уравновесить большую силу. Рассмотрим, например, подъем ведра из колодца. Рычагом является колодезный ворот – бревно с прикрепленной к нему изогнутой ручкой. Ось вращения ворота проходит сквозь бревно. Меньшей силой служит сила руки человека, а большей силой – сила, с которой ведро и свисающая часть цепи тянет вниз.**

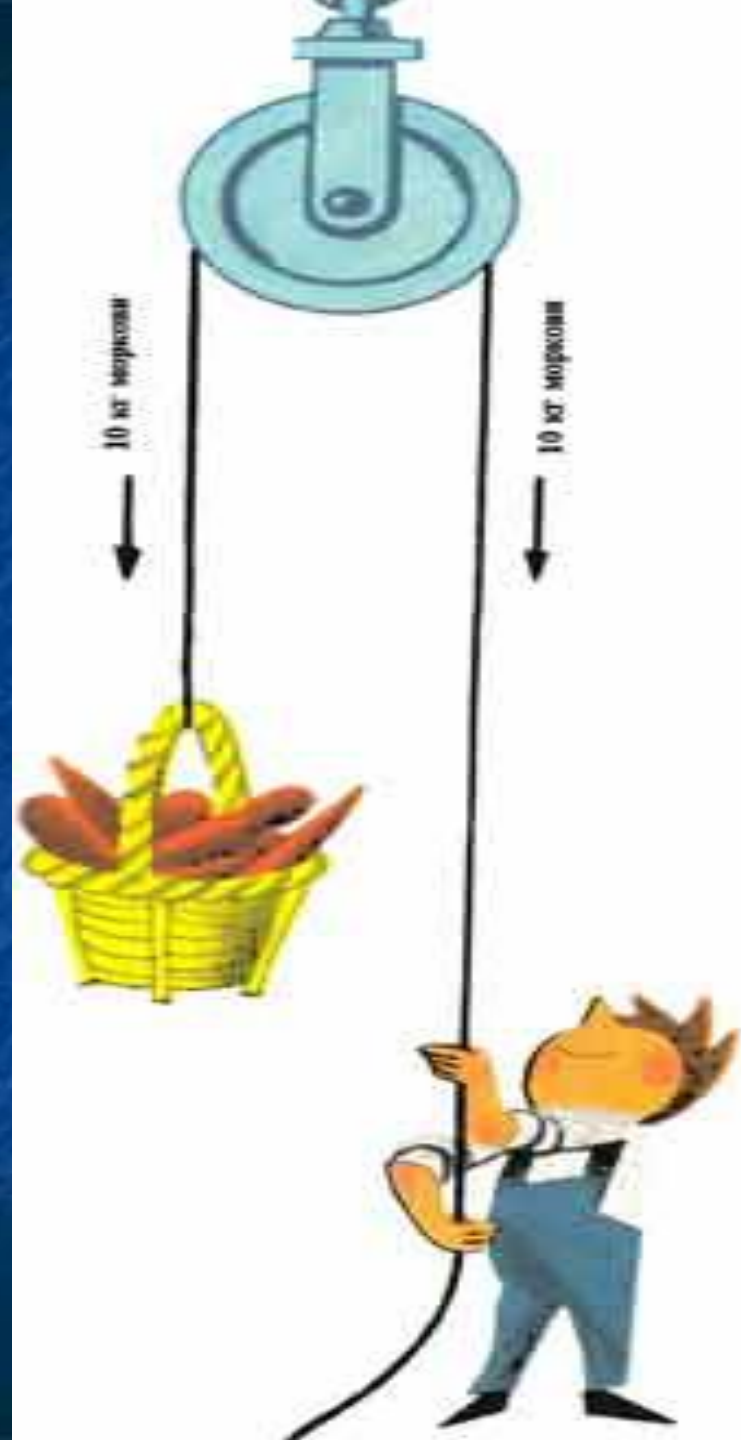


**Ворот.**

# Блок

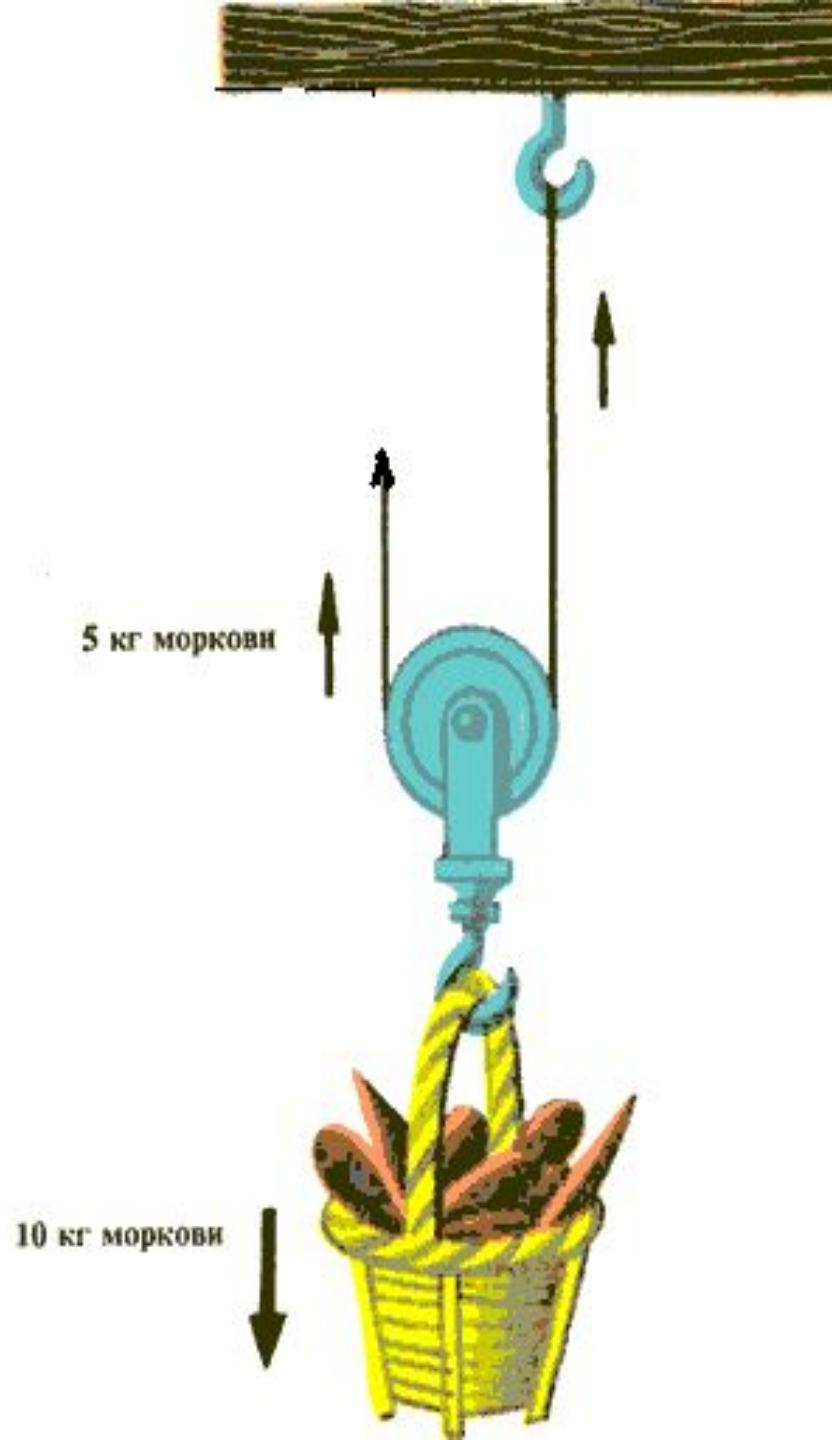
Блок – простое механическое устройство, позволяющее изменять силу. Неподвижный блок имеет закреплённую ось и предназначен для перенаправления силы.

Неподвижный блок употребляется для подъема небольших грузов или для изменения направления силы. Не дает выигрыша в силе.



**Подвижный блок  
имеет свободную  
ось и предназначен  
для преобразования  
сил (для подъема  
больших грузов, чем  
предыдущий).**

**Изменяет  
направление силы.  
При отсутствии сил  
трения дает  
выигрыш в силе в 2  
раза.**

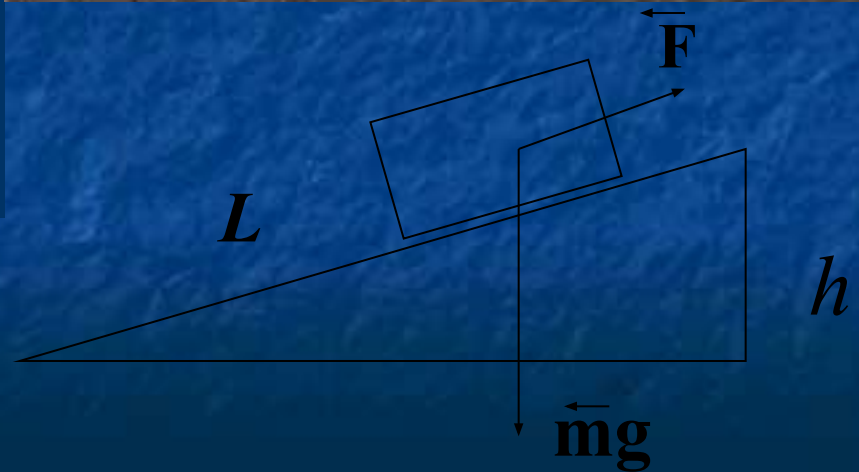


# Наклонная плоскость

Вкатывая бочки по наклонной плоскости, люди прикладывают меньшую силу, чем если бы они поднимали бочки на веревках. Другими словами, силы, прикладываемые людьми, меньше веса бочек.

При отсутствии сил трения наклонная плоскость дает выигрыш в силе во столько раз, во сколько длина больше высоты наклонной плоскости.

$$\frac{mg}{F} = \frac{L}{h}$$



**Клин – одна из разновидностей простого механизма под названием «наклонная плоскость». Ее применяют, чтобы получить выигрыш в силе, то есть при помощи меньшей силы противодействовать большей силе.**





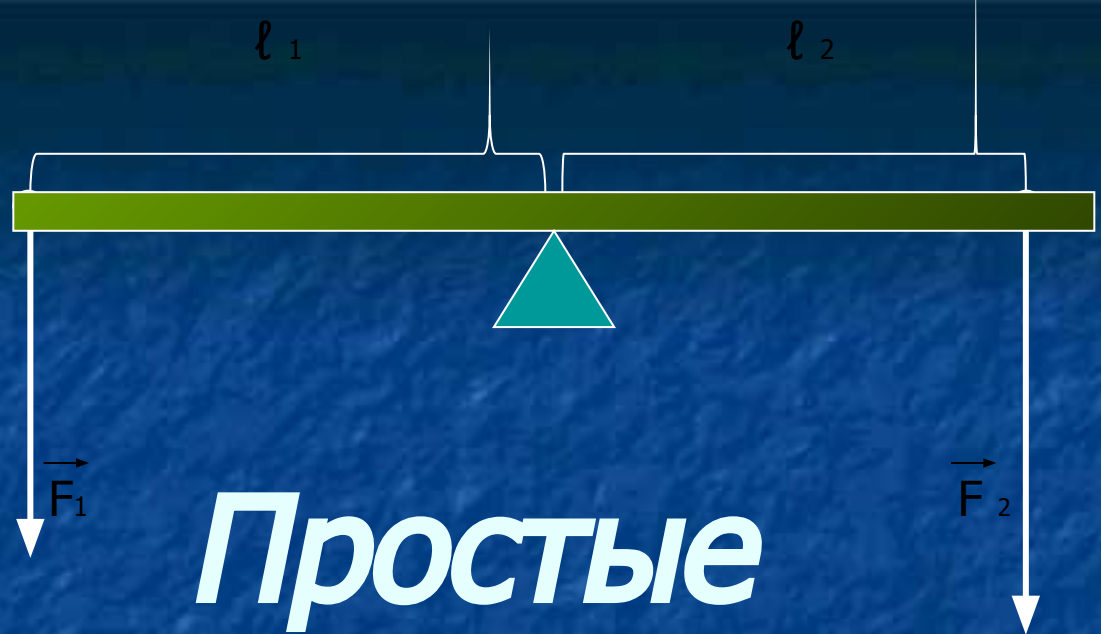
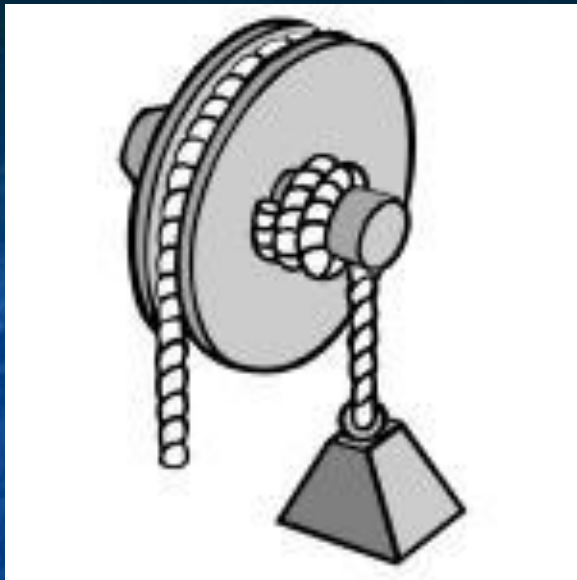
**Винт является второй разновидностью наклонной плоскости. Поворачивая рукоятку штопора по часовой стрелке, мы вызываем продвижение винта штопора вниз. Другими словами, происходит преобразование движения: вращательное движение штопора приводит к его поступательному движению.**

# «Золотое правило» механики

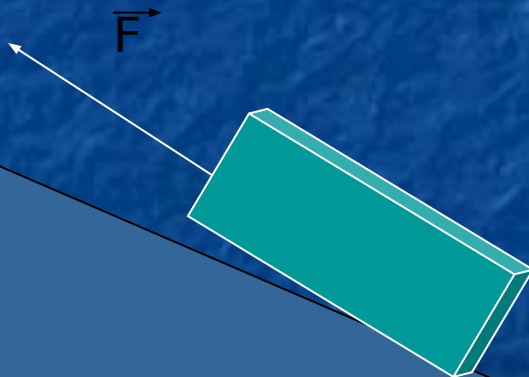
Действуя на длинное плечо силы, мы выигрываем в силе, но при этом во столько же раз проигрываем в расстоянии, поэтому при использовании простых механизмов выигрыша в работе не получается, так как произведение силы  $F$  на путь  $s$  есть работа.

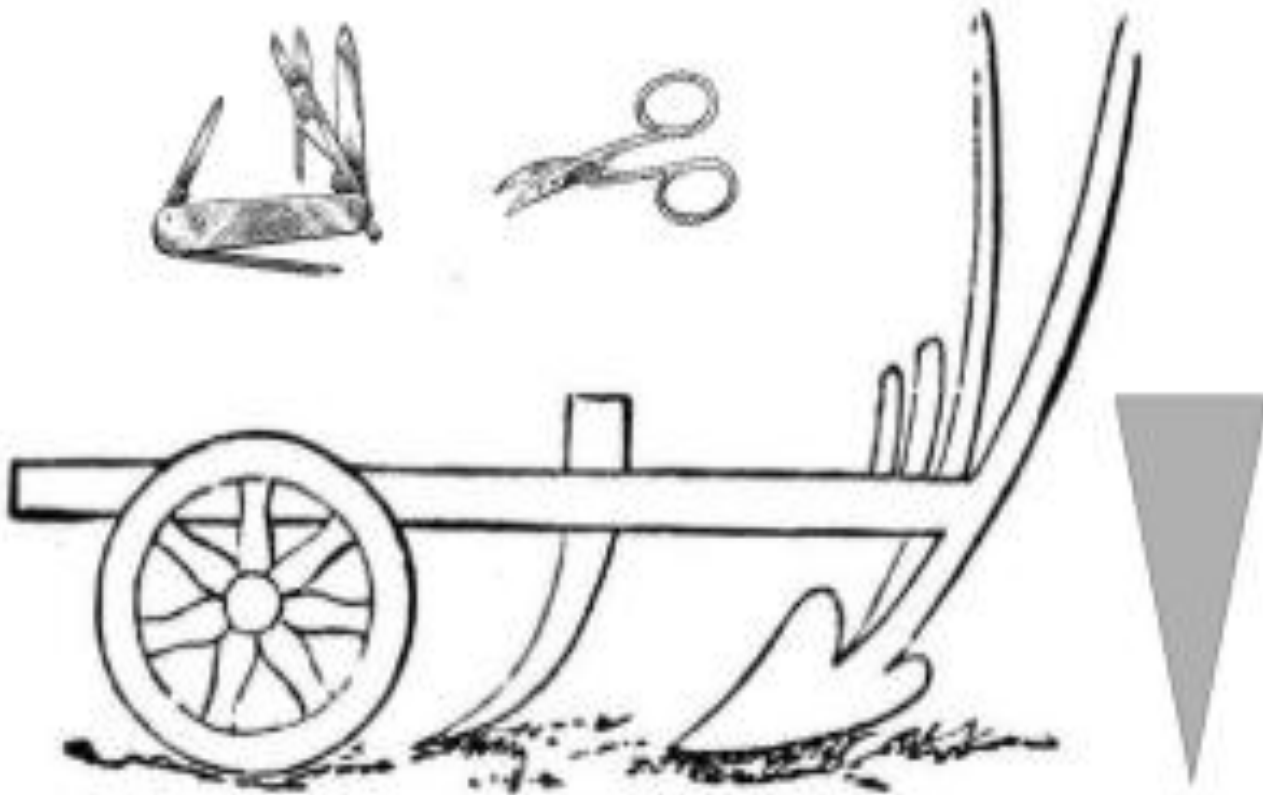
Работы, совершаемые силами, приложенными к простому механизму, равны друг другу:

$$F_1 s_1 = F_2 s_2$$
$$A_1 = A_2$$



# *Простые механизмы в нашей жизни*





**Катапульта  
Леонардо да  
Винчи**



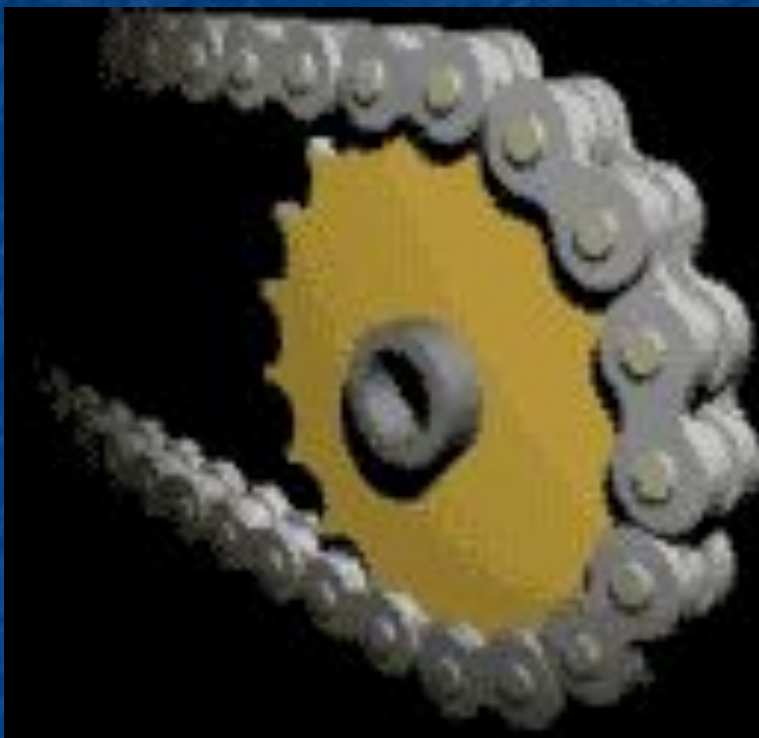
**Механический  
молоток,  
изобретён  
Леонардо да  
Винчи**



## 1

- 
- A schematic diagram of a crawler-mounted excavator. The main body is orange and labeled '1'. It is mounted on a grey crawler track system labeled '2'. A long blue boom is labeled '5'. At the end of the boom is a blue bucket labeled '3'. A red arrow labeled '4' points downwards from the boom. Another red arrow labeled '6' points upwards from the bucket. A third red arrow labeled '7' points upwards from the ground. A fourth red arrow labeled '8' points downwards from the ground. A fifth red arrow labeled '9' points upwards from the ground. A sixth red arrow labeled '10' points downwards from the ground. A seventh red arrow labeled '11' points upwards from the ground. A eighth red arrow labeled '12' points downwards from the ground. A ninth red arrow labeled '13' points upwards from the ground. A tenth red arrow labeled '14' points downwards from the ground. A eleventh red arrow labeled '15' points upwards from the ground. A twelfth red arrow labeled '16' points downwards from the ground. A thirteenth red arrow labeled '17' points upwards from the ground. A fourteenth red arrow labeled '18' points downwards from the ground. A fifteenth red arrow labeled '19' points upwards from the ground. A sixteenth red arrow labeled '20' points downwards from the ground. A seventeenth red arrow labeled '21' points upwards from the ground. An eighteenth red arrow labeled '22' points downwards from the ground. A nineteenth red arrow labeled '23' points upwards from the ground. A twentieth red arrow labeled '24' points downwards from the ground. A twenty-first red arrow labeled '25' points upwards from the ground. A twenty-second red arrow labeled '26' points downwards from the ground. A twenty-third red arrow labeled '27' points upwards from the ground. A twenty-fourth red arrow labeled '28' points downwards from the ground. A twenty-fifth red arrow labeled '29' points upwards from the ground. A twenty-sixth red arrow labeled '30' points downwards from the ground. A twenty-seventh red arrow labeled '31' points upwards from the ground. A twenty-eighth red arrow labeled '32' points downwards from the ground. A twenty-ninth red arrow labeled '33' points upwards from the ground. A thirtieth red arrow labeled '34' points downwards from the ground. A thirty-first red arrow labeled '35' points upwards from the ground. A thirty-second red arrow labeled '36' points downwards from the ground. A thirty-third red arrow labeled '37' points upwards from the ground. A thirty-fourth red arrow labeled '38' points downwards from the ground. A thirty-fifth red arrow labeled '39' points upwards from the ground. A thirty-sixth red arrow labeled '40' points downwards from the ground. A thirty-seventh red arrow labeled '41' points upwards from the ground. A thirty-eighth red arrow labeled '42' points downwards from the ground. A thirty-ninth red arrow labeled '43' points upwards from the ground. A fortieth red arrow labeled '44' points downwards from the ground. A forty-first red arrow labeled '45' points upwards from the ground. A forty-second red arrow labeled '46' points downwards from the ground. A forty-third red arrow labeled '47' points upwards from the ground. A forty-fourth red arrow labeled '48' points downwards from the ground. A forty-fifth red arrow labeled '49' points upwards from the ground. A forty-sixth red arrow labeled '50' points downwards from the ground. A forty-seventh red arrow labeled '51' points upwards from the ground. A forty-eighth red arrow labeled '52' points downwards from the ground. A forty-ninth red arrow labeled '53' points upwards from the ground. A fiftieth red arrow labeled '54' points downwards from the ground. A fifty-first red arrow labeled '55' points upwards from the ground. A fifty-second red arrow labeled '56' points downwards from the ground. A fifty-third red arrow labeled '57' points upwards from the ground. A fifty-fourth red arrow labeled '58' points downwards from the ground. A fifty-fifth red arrow labeled '59' points upwards from the ground. A fifty-sixth red arrow labeled '60' points downwards from the ground. A fifty-seventh red arrow labeled '61' points upwards from the ground. A fifty-eighth red arrow labeled '62' points downwards from the ground. A fifty-ninth red arrow labeled '63' points upwards from the ground. A sixtieth red arrow labeled '64' points downwards from the ground. A sixty-first red arrow labeled '65' points upwards from the ground. A sixty-second red arrow labeled '66' points downwards from the ground. A sixty-third red arrow labeled '67' points upwards from the ground. A sixty-fourth red arrow labeled '68' points downwards from the ground. A sixty-fifth red arrow labeled '69' points upwards from the ground. A sixty-sixth red arrow labeled '70' points downwards from the ground. A sixty-seventh red arrow labeled '71' points upwards from the ground. A sixty-eighth red arrow labeled '72' points downwards from the ground. A sixty-ninth red arrow labeled '73' points upwards from the ground. A seventieth red arrow labeled '74' points downwards from the ground. A seventy-first red arrow labeled '75' points upwards from the ground. A seventy-second red arrow labeled '76' points downwards from the ground. A seventy-third red arrow labeled '77' points upwards from the ground. A seventy-fourth red arrow labeled '78' points downwards from the ground. A seventy-fifth red arrow labeled '79' points upwards from the ground. A seventy-sixth red arrow labeled '80' points downwards from the ground. A seventy-seventh red arrow labeled '81' points upwards from the ground. A seventy-eighth red arrow labeled '82' points downwards from the ground. A seventy-ninth red arrow labeled '83' points upwards from the ground. An eightieth red arrow labeled '84' points downwards from the ground. An eighty-first red arrow labeled '85' points upwards from the ground. An eighty-second red arrow labeled '86' points downwards from the ground. An eighty-third red arrow labeled '87' points upwards from the ground. An eighty-fourth red arrow labeled '88' points downwards from the ground. An eighty-fifth red arrow labeled '89' points upwards from the ground. An eighty-sixth red arrow labeled '90' points downwards from the ground. An eighty-seventh red arrow labeled '91' points upwards from the ground. An eighty-eighth red arrow labeled '92' points downwards from the ground. An eighty-ninth red arrow labeled '93' points upwards from the ground. A ninetieth red arrow labeled '94' points downwards from the ground. A hundredth red arrow labeled '95' points upwards from the ground. A hundred and first red arrow labeled '96' points downwards from the ground. A hundred and second red arrow labeled '97' points upwards from the ground. A hundred and third red arrow labeled '98' points downwards from the ground. A hundred and fourth red arrow labeled '99' points upwards from the ground. A hundred and fifth red arrow labeled '100' points downwards from the ground.

# *Зубчатые передачи*



*Редуктор для  
нефтекачалки*





*Подъёмник с  
лебёдкой*





*Кран мостовой*

*Лебёдка, которая здесь служит  
для вытягивания рыболовной  
сети*





*Клин-корчеватель на гусеничном ходу*



енисейское пароходство



**Судоподъёмник на  
плотину Красноярской  
ГЭС**



***Подъёмно-транспортные механизмы***

***УСПЕХОВ***

***В***

***УЧЕНИИ***