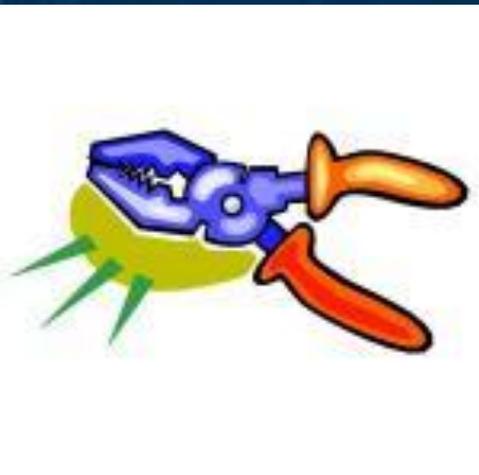


# Простые механизмы



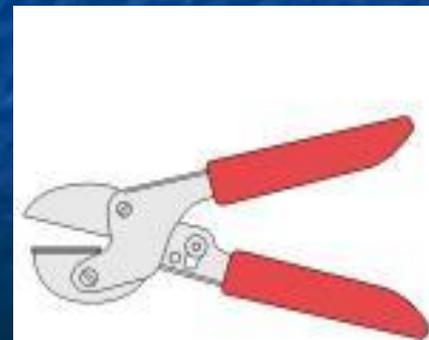
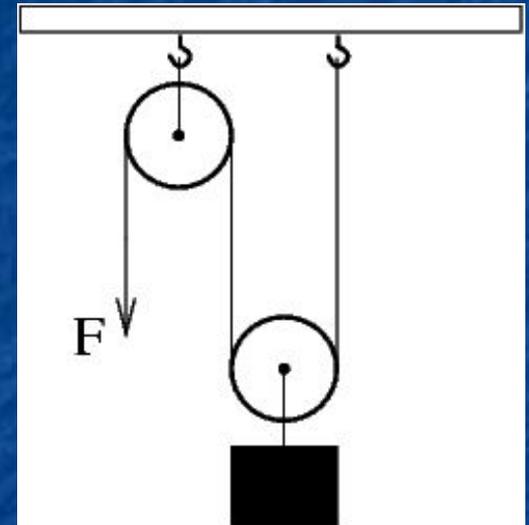


**Бывают ситуации, когда приходится приподнимать какой-либо тяжелый предмет, например шкаф. Зачастую человеческой силы для этого недостаточно. Но не беда: можно подсунуть под край шкафа крепкую палку, и шкаф будет приподнят без особого труда.**

*Не всегда удается 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.*



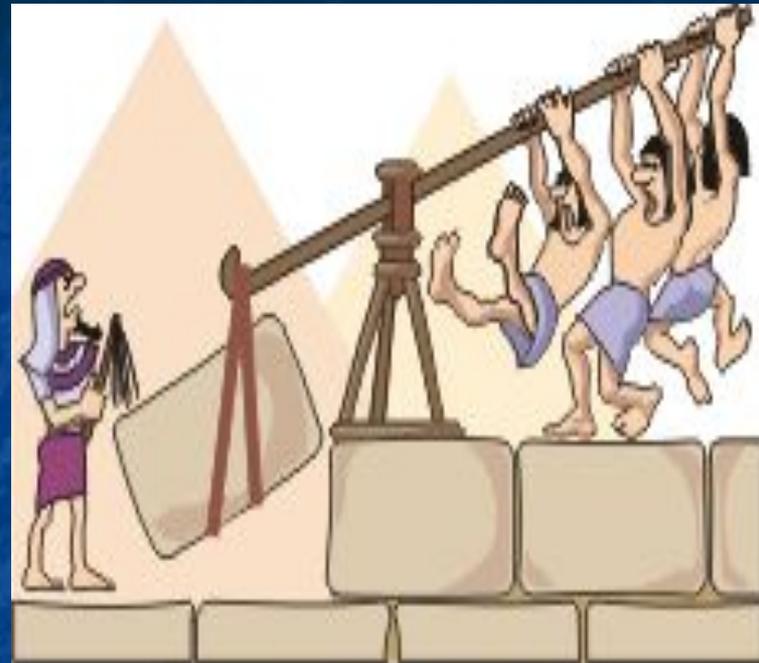
**Простыми механизмами (греч. «механэ» – машина, орудие) называют приспособления, служащие для преобразования силы.**

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

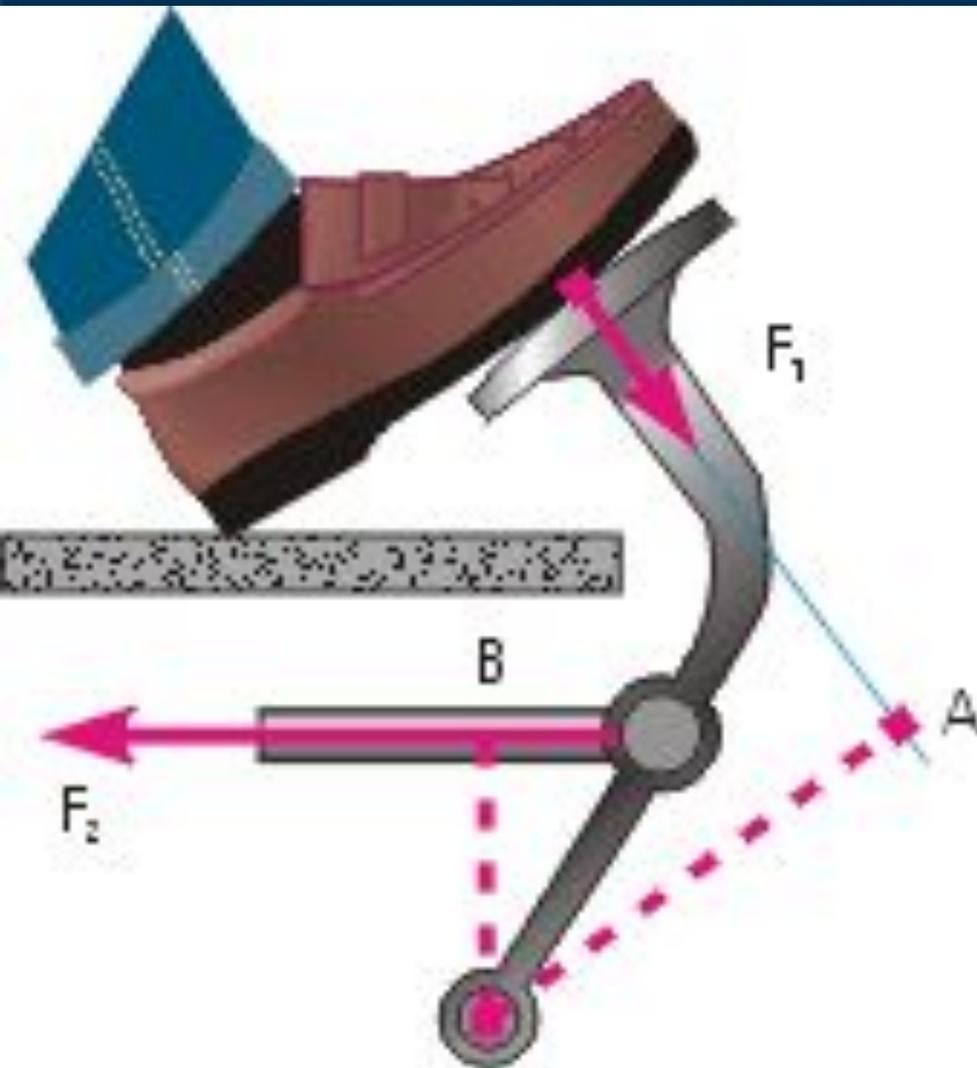


# Рычаг

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

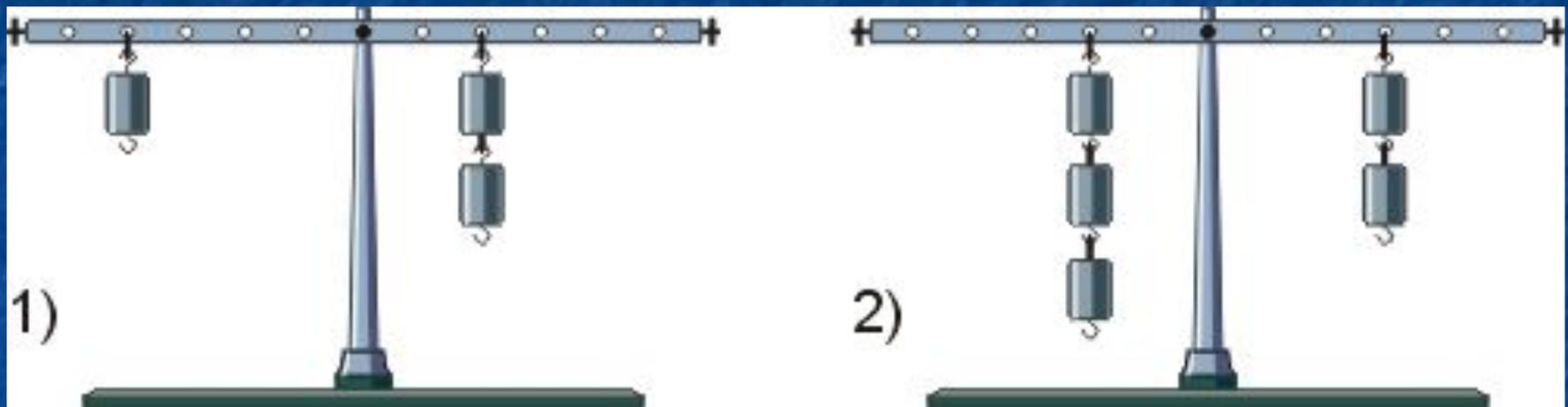


Кратчайшее расстояние от оси рычага до линии действия силы называется плечом силы.



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.**

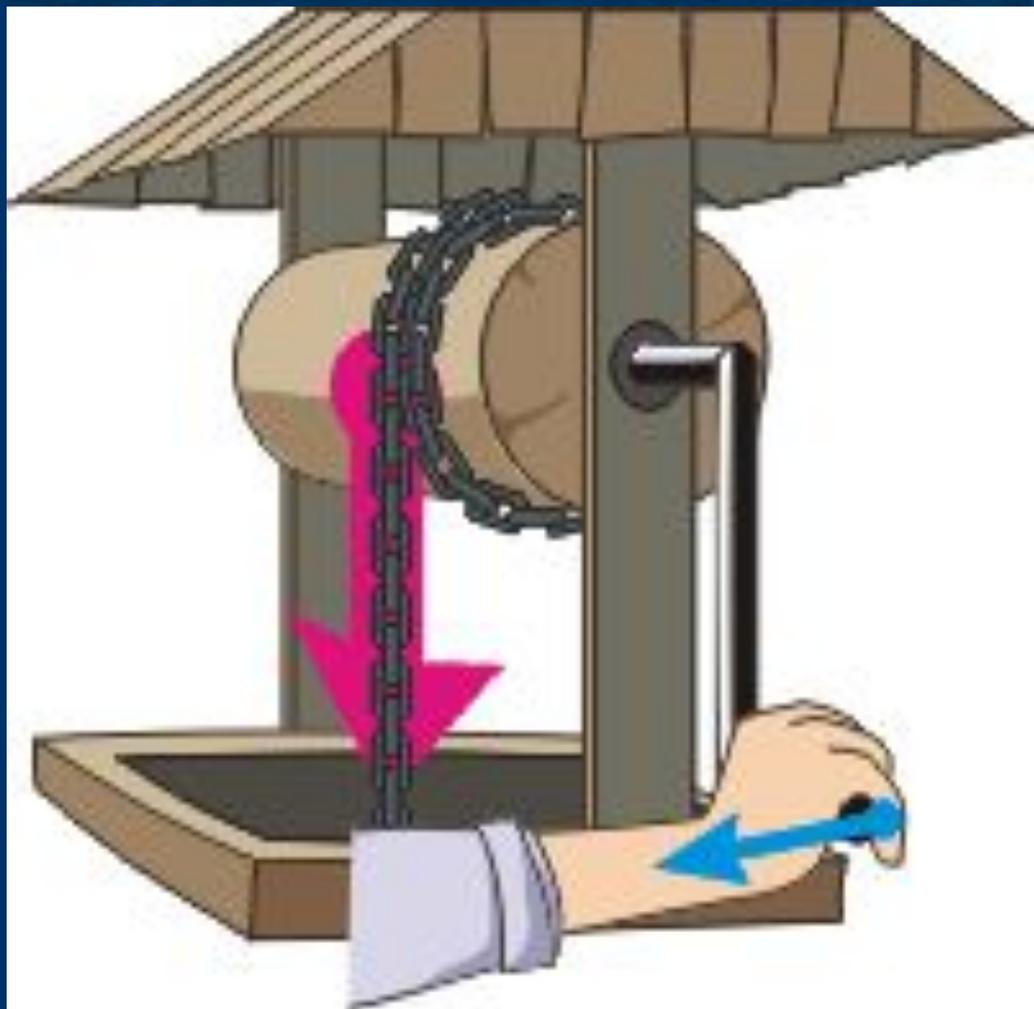


*У первого рычага плечо левой силы в 2 раза больше плеча правой силы, следовательно, и правая сила в два раза больше левой силы. У второго рычага плечо правой силы в 1.5 раза больше плеча левой силы, то есть во столько же раз, во сколько левая сила больше правой силы.*

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

**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.

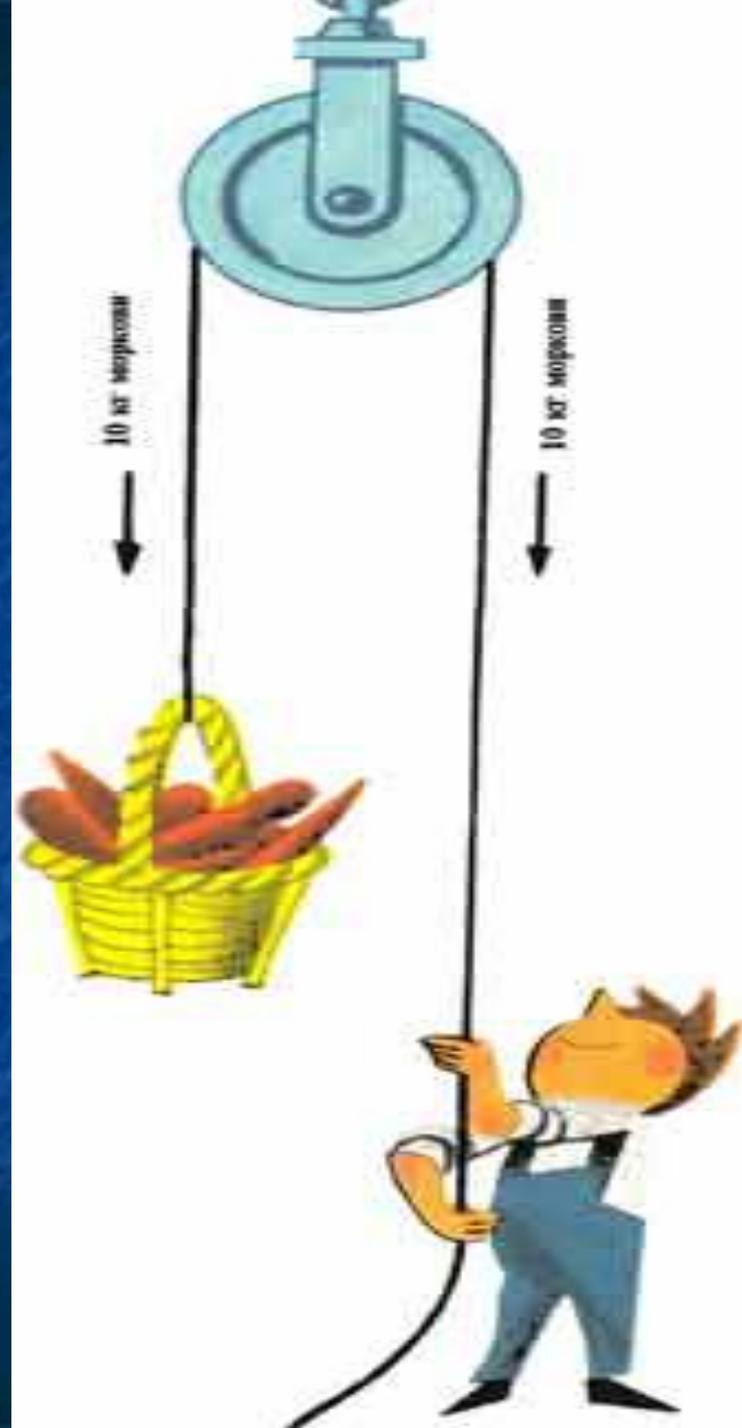


Ворот.

# Блок

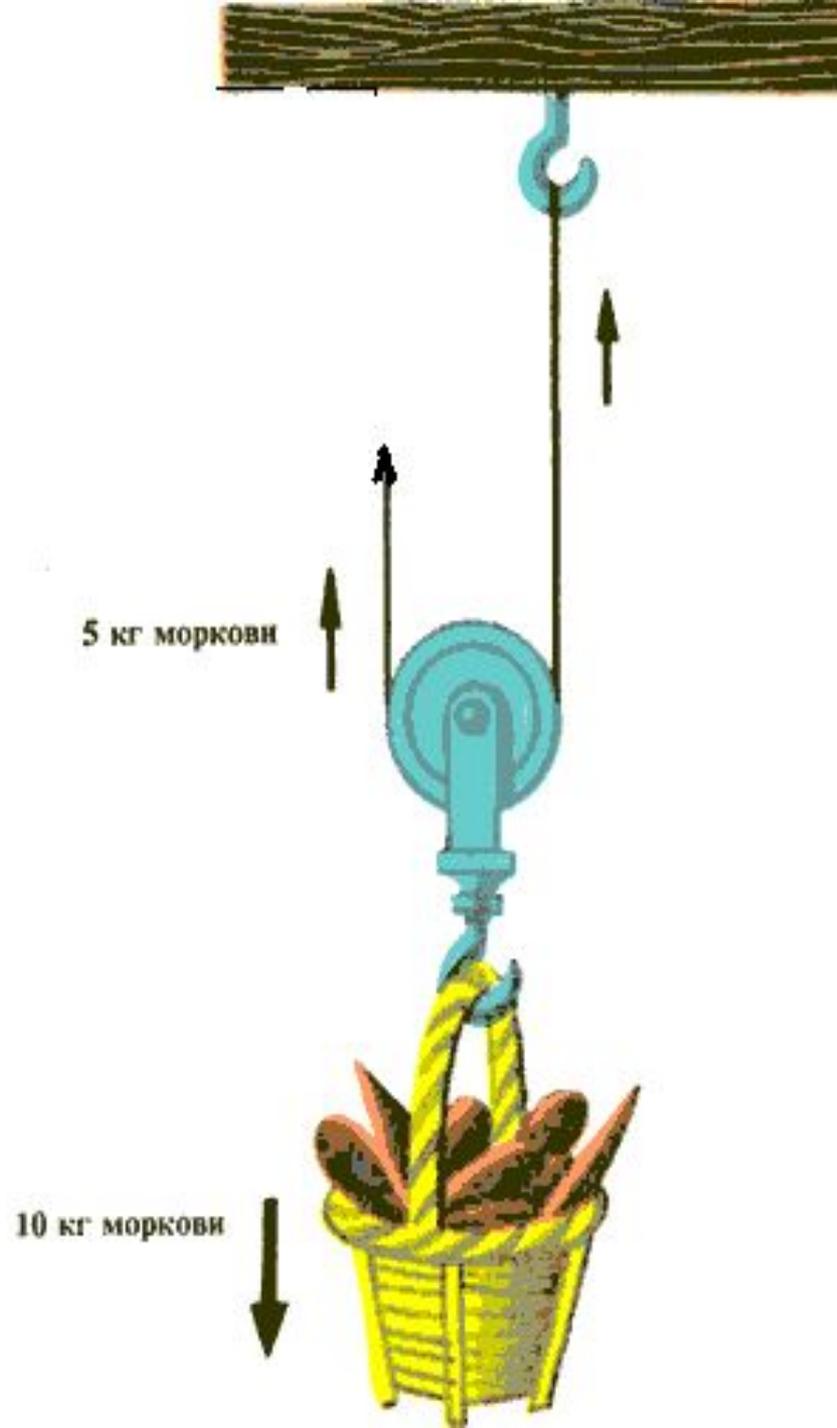
Блок – простое механическое устройство, позволяющее изменять силу. Неподвижный блок имеет закреплённую ось и предназначен для перенаправления силы.

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.**

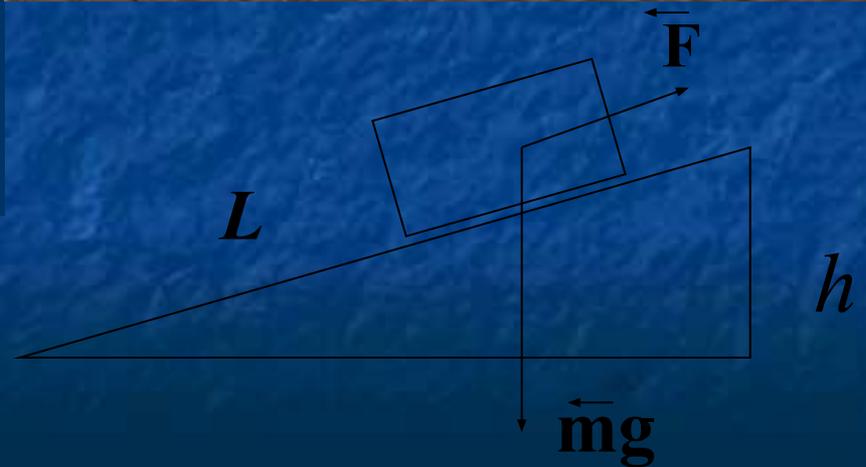


# Наклонная плоскость

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.**





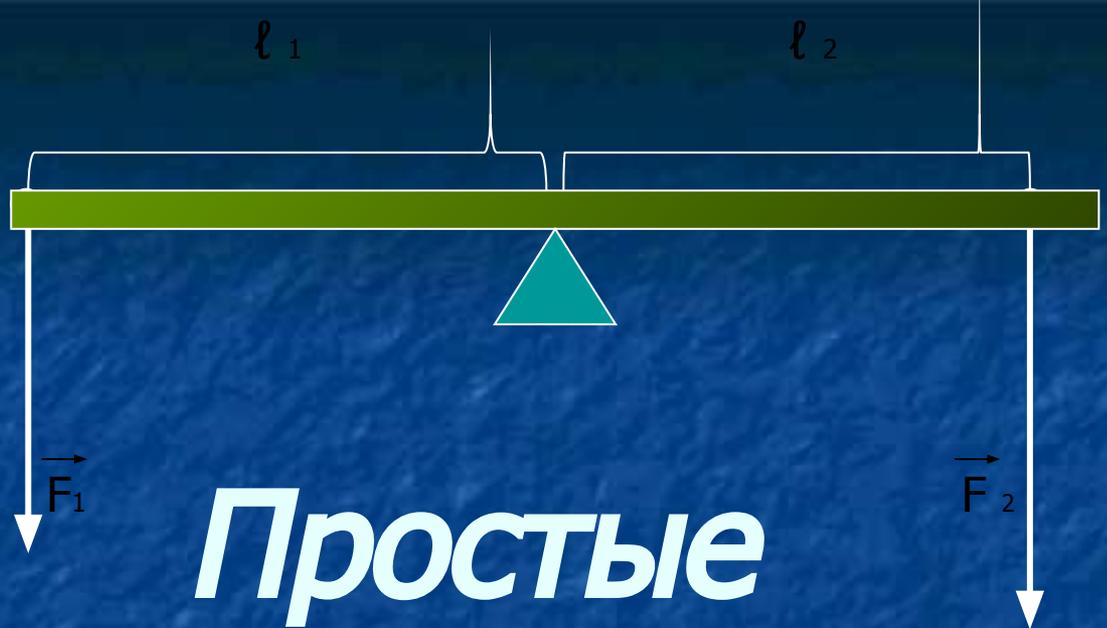
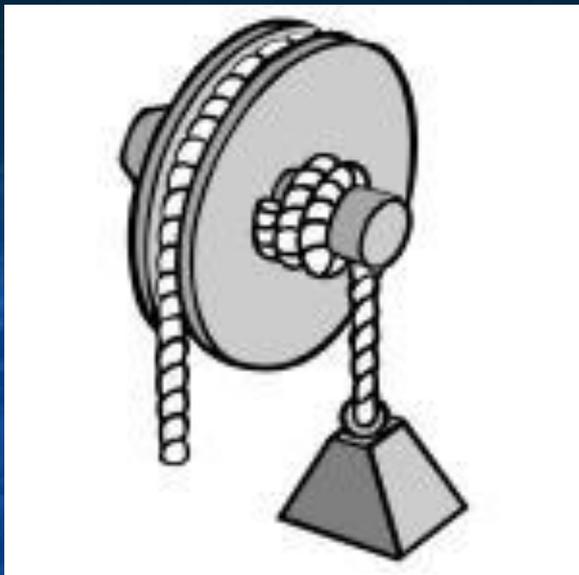
**Винт является второй разновидностью наклонной плоскости. Поворачивая рукоятку штопора по часовой стрелке, мы вызываем продвижение винта штопора вниз. Другими словами, происходит преобразование движения: вращательное движение штопора приводит к его поступательному движению.**

# «Золотое правило» механики

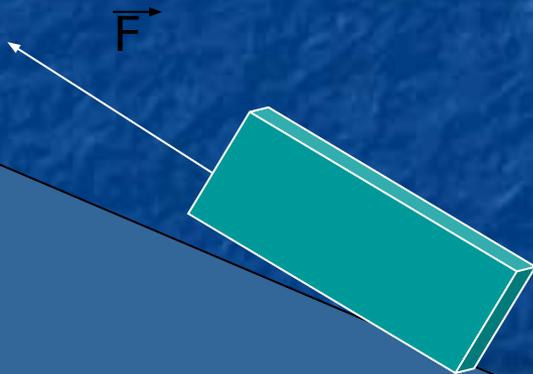
Действуя на длинное плечо силы, мы выигрываем в силе, но при этом во столько же раз проигрываем в расстоянии, поэтому при использовании простых механизмов выигрыша в работе не получается, так как произведение силы  $F$  на путь  $s$  есть работа.

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



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=83&v=CAQsJCEBEcM](https://www.youtube.com/watch?time_continue=83&v=CAQsJCEBEcM)



*Катапульта  
Леонардо да  
Винчи*

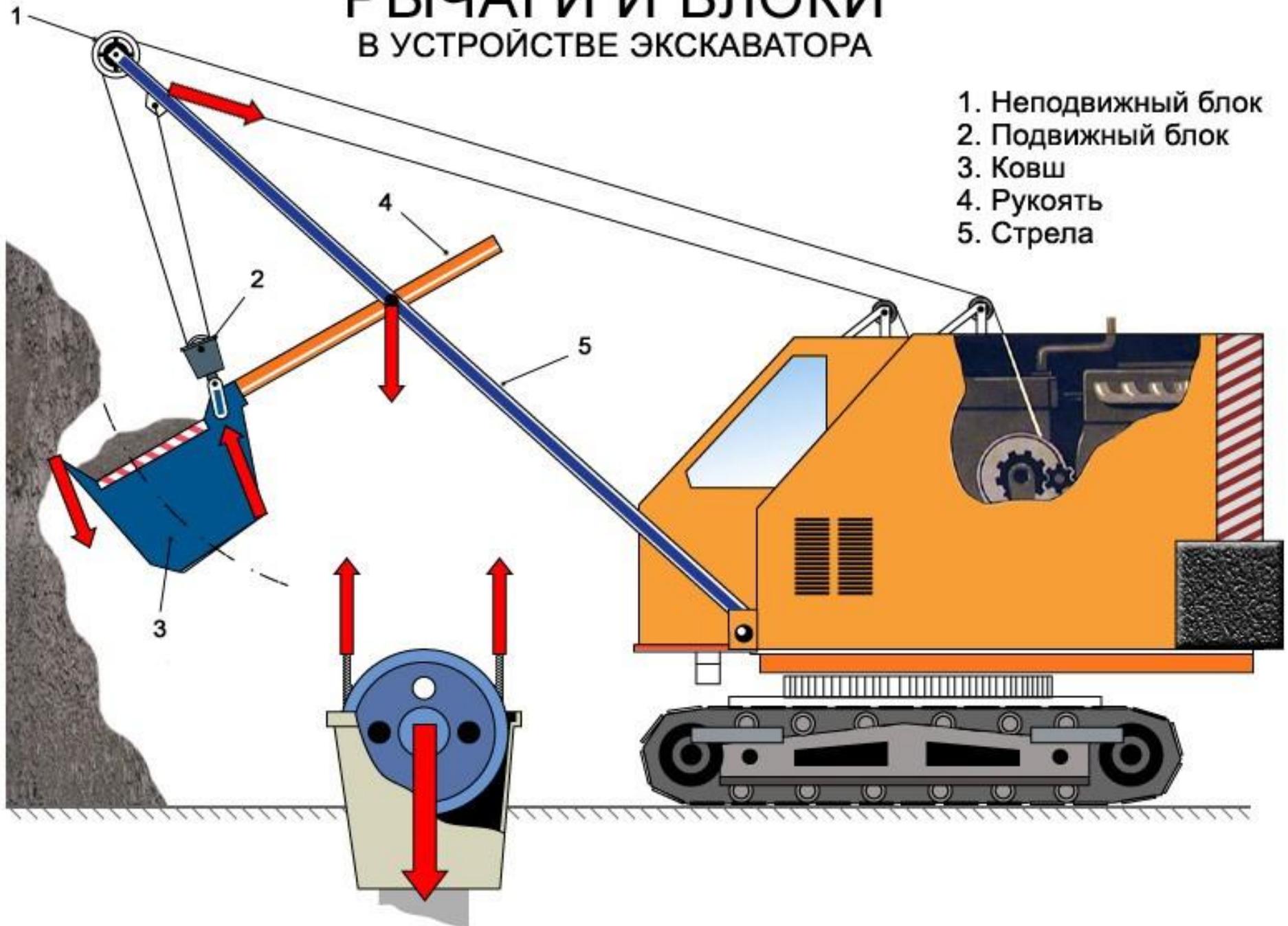


**Механический  
молоток,  
изобретён  
Леонардо да  
Винчи**

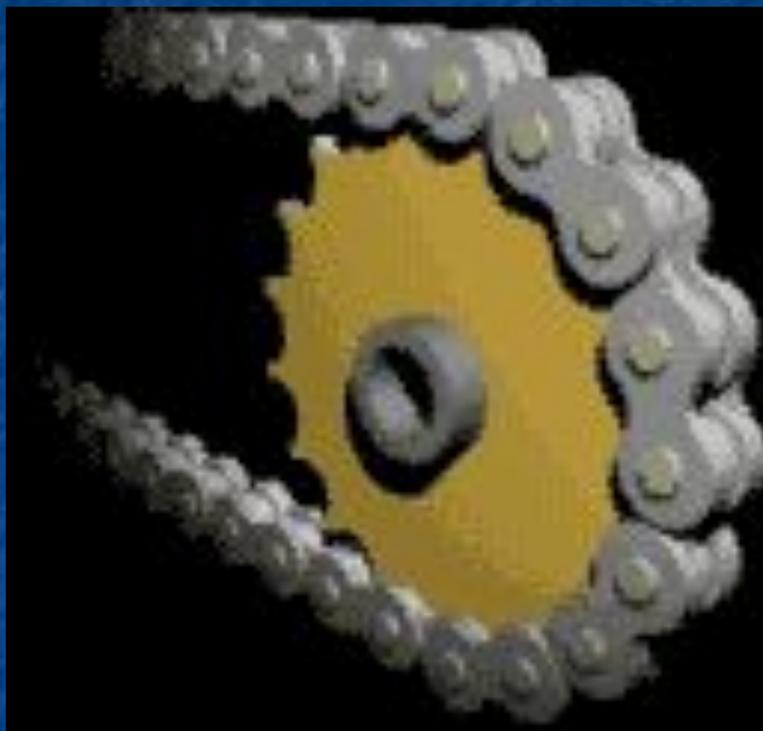


# РЫЧАГИ И БЛОКИ В УСТРОЙСТВЕ ЭКСКАВАТОРА

1. Неподвижный блок
2. Подвижный блок
3. Ковш
4. Рукоять
5. Стрела



# *Зубчатые передачи*



*Редуктор для  
нефтекачалки*





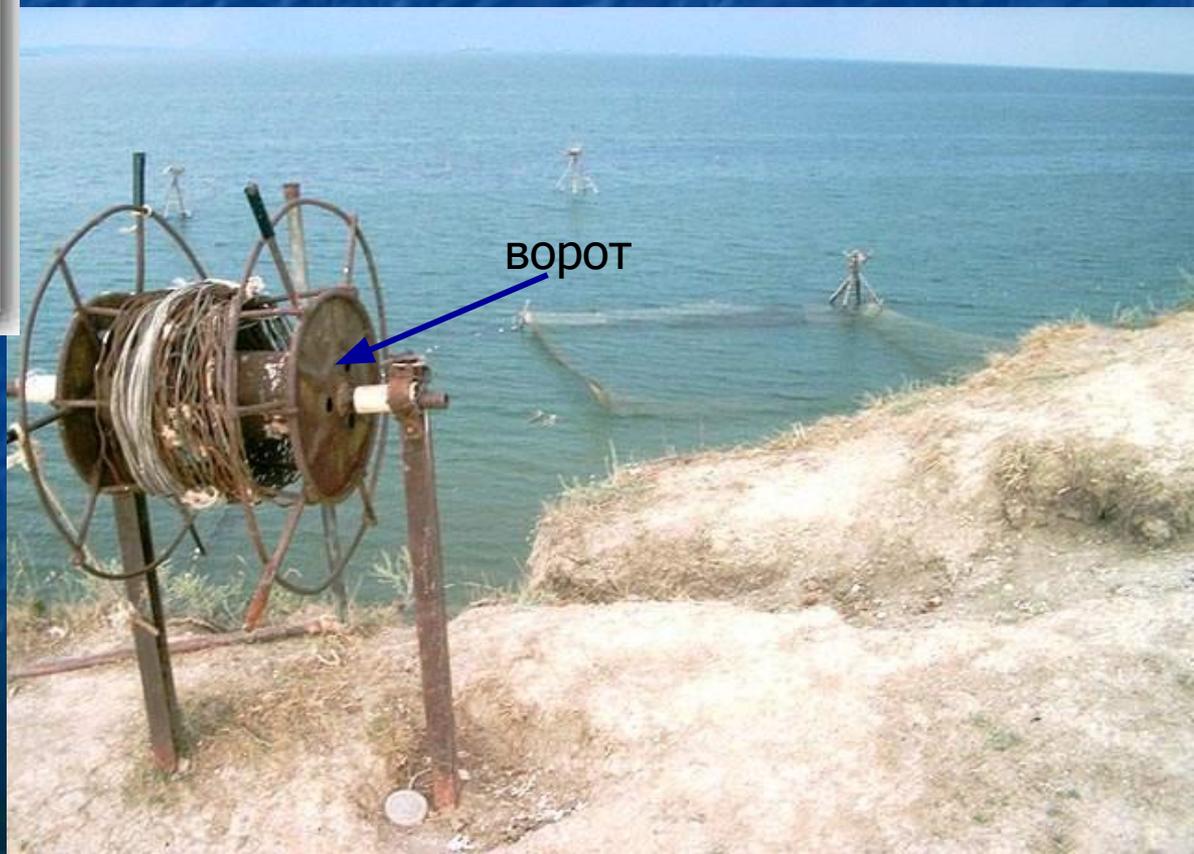
*Подъёмник с  
лебёдкой*





*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***

# Вопросы для самых умных

- Может ли человек приподнять 100 тонн? Если да, то что он должен для этого сделать.
- Рычаг, который есть в каждой многоэтажке?
- Рычаг в каждом дворе на детской площадке.