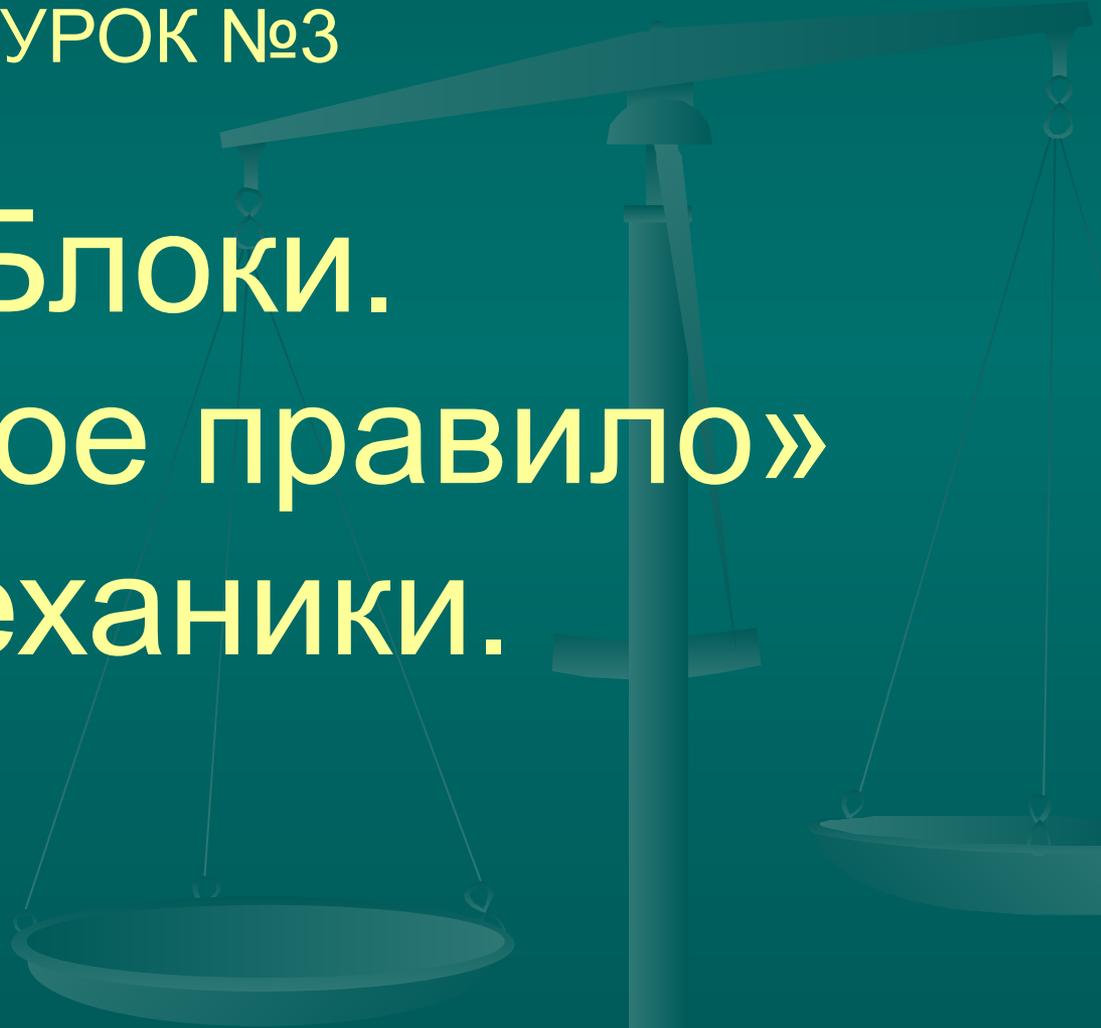


Дистанционный курс
обучения по физике
«Простые механизмы»

УРОК №3

Блоки.
«Золотое правило»
механики.



Домашнее задание
§ 61-62,
упражнение 33.



Цели урока

- 1. Дать понятие неподвижного и подвижного блоков.
- 2. Вычислить выигрыш в силе для подвижного блока.
- 3. Сформулировать «золотое правило» механики.

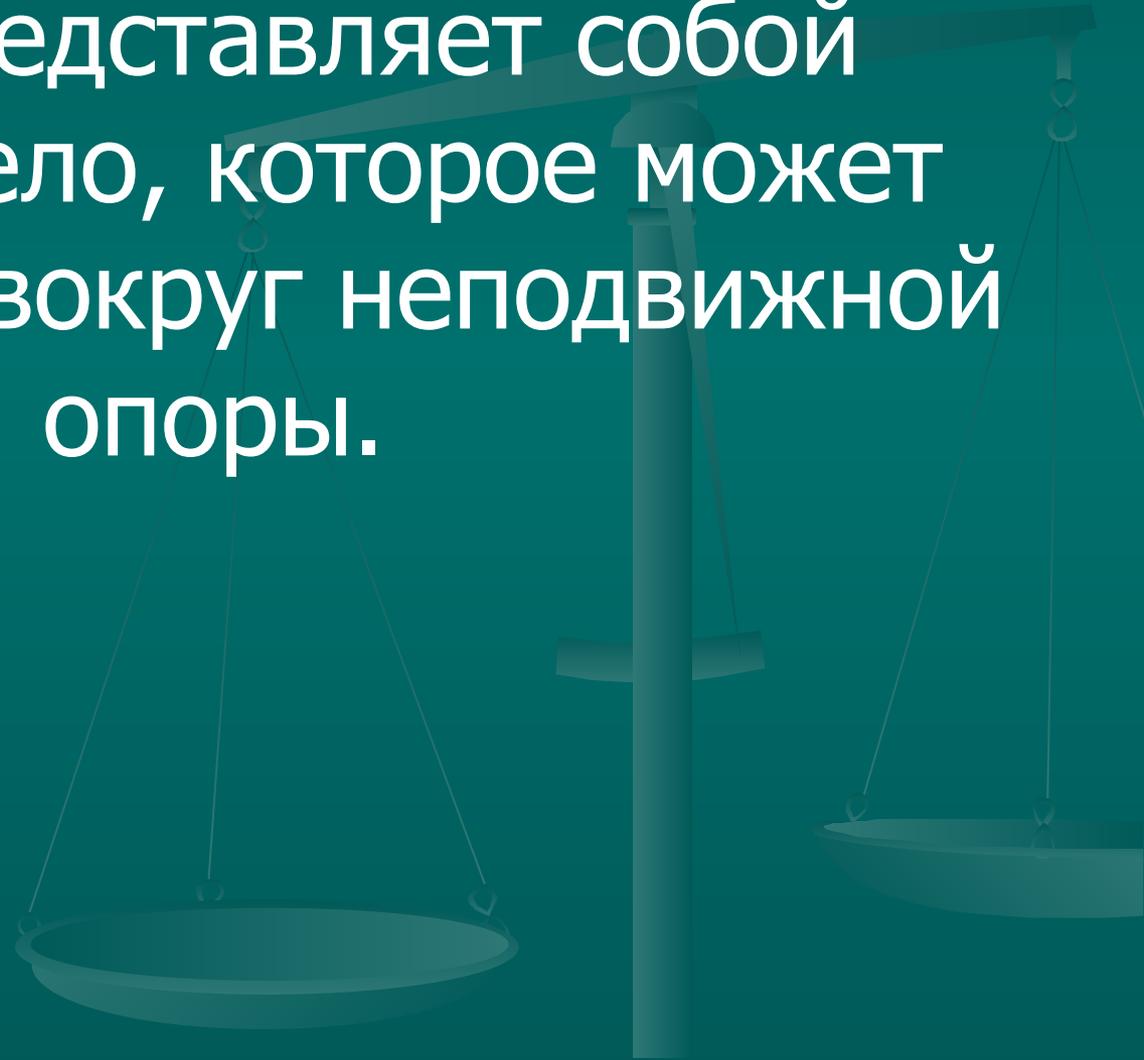


План урока:



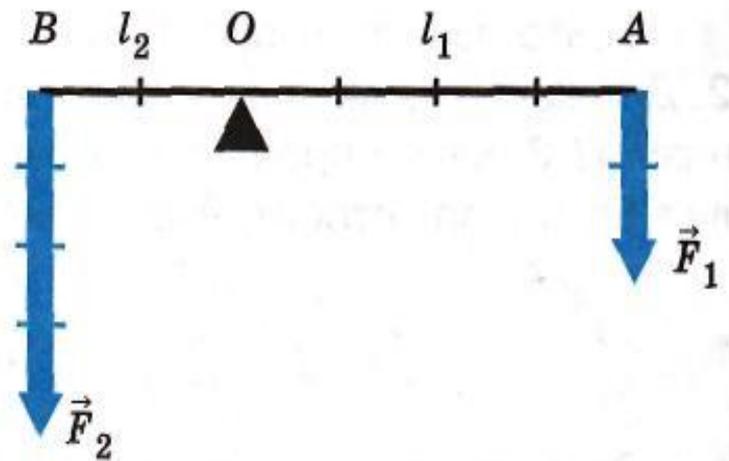
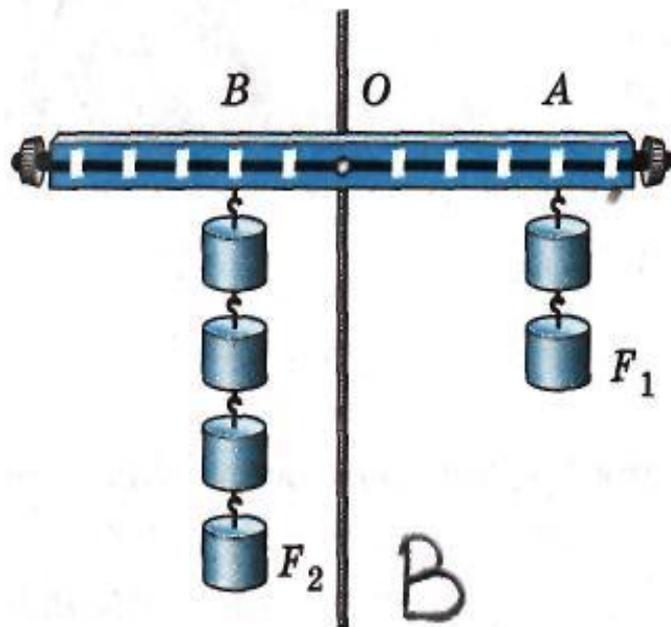
- 1. Определение неподвижного и подвижного блоков.
- 2. Отсутствие выигрыша в силе для неподвижного блока.
- 3. Выигрыш в силе, даваемый подвижным блоком.
- 4. Постановка вопроса о возможности получения выигрыша в работе.
- 5. Отсутствие выигрыша в работе при использовании простых механизмов.

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



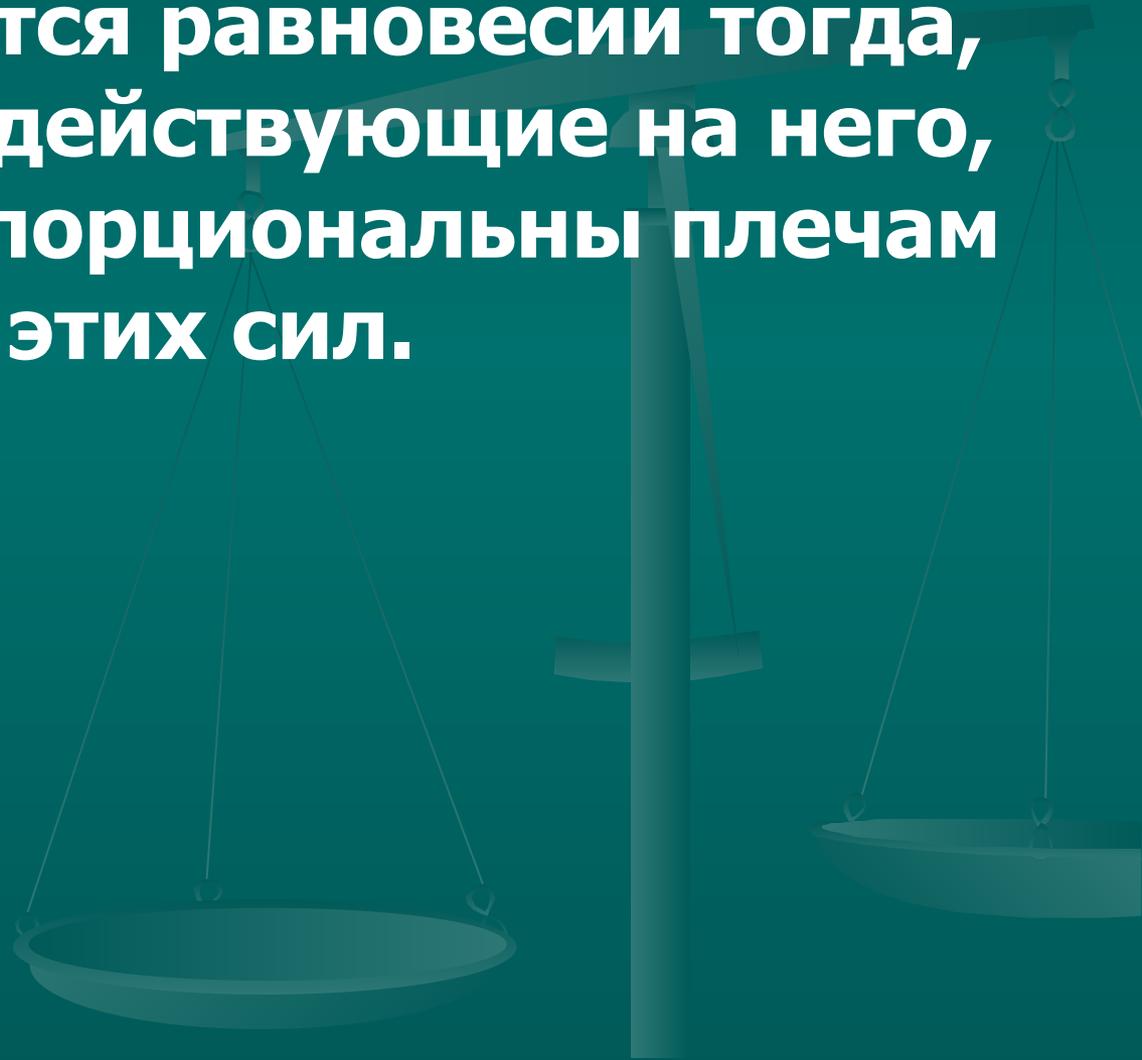
Кратчайшее расстояние между точкой опоры и прямой, вдоль которой действует на рычаг сила, называется плечом силы.

Чтобы найти плечо силы, надо из точки опоры опустить перпендикуляр на линию действия силы.



Вывод

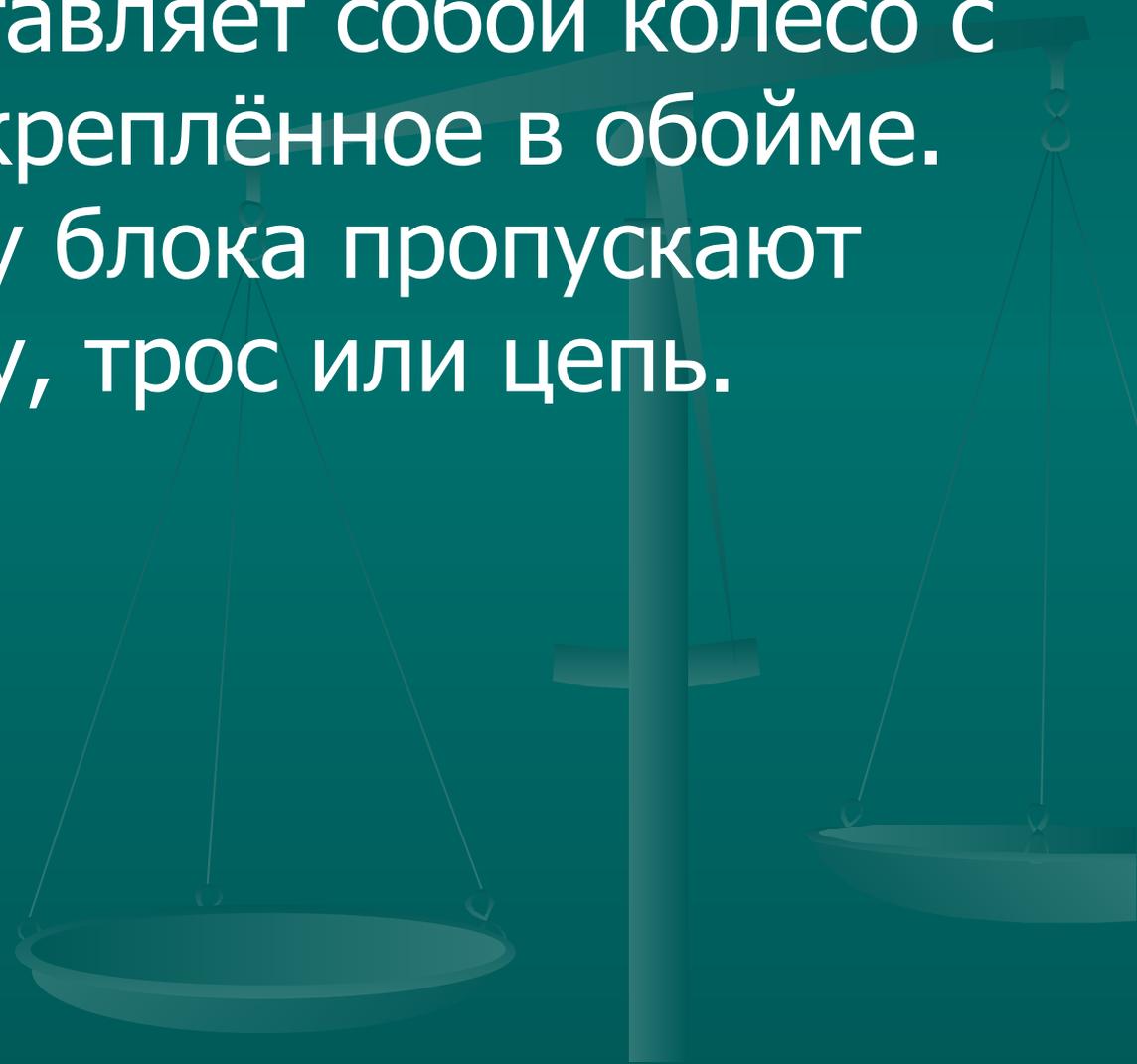
Рычаг находится в равновесии тогда, когда силы, действующие на него, обратно пропорциональны плечам этих сил.



Блок

Блок представляет собой колесо с желобом, укреплённое в обойме.

По желобу блока пропускают верёвку, трос или цепь.



БЛОКИ

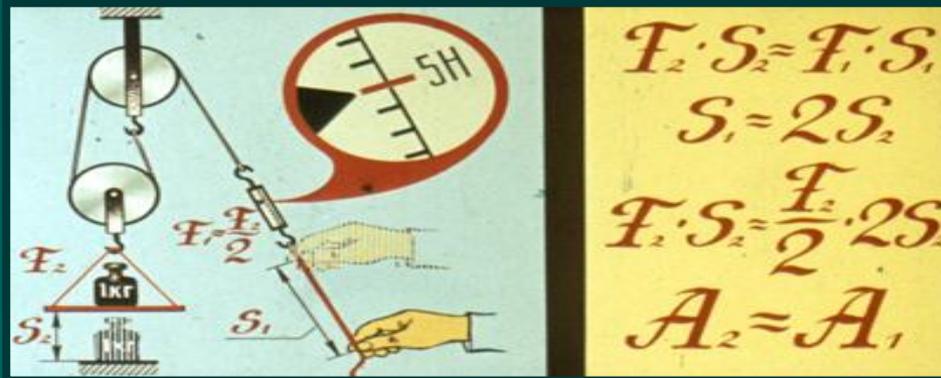
Неподвижные

Подвижные

- **Подвижный и неподвижный блок** такие же древние механизмы, как и рычаги. Уже в 212 г.до н.эры с помощью крюков и захватов, соединенных с блоками, сиракузцы захватывали у римлян средства осады. **Сооружением** военных машин и обороной города руководил **Архимед**.

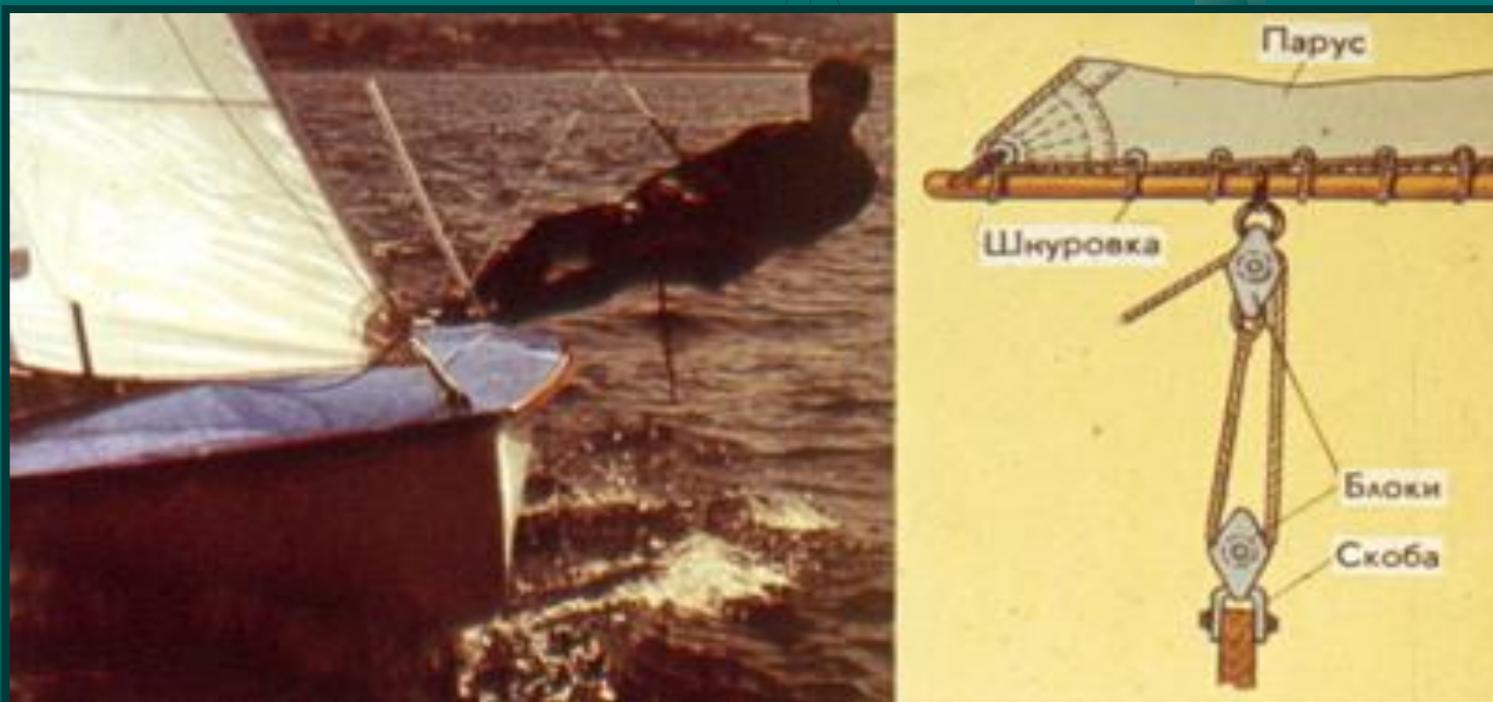
Неподвижный блок.





- **Архимед** изучил механические свойства подвижного блока и применил его на практике. По свидетельству Афиняя, «для спуска на воду исполинского корабля, построенного сиракузским тираном Гиероном, придумывали много способов, но механик Архимед один сумел сдвинуть корабль с помощью немногих людей; Архимед устроил блок и посредством него спустил на воду громадный корабль; он **первый придумал устройство блока**».

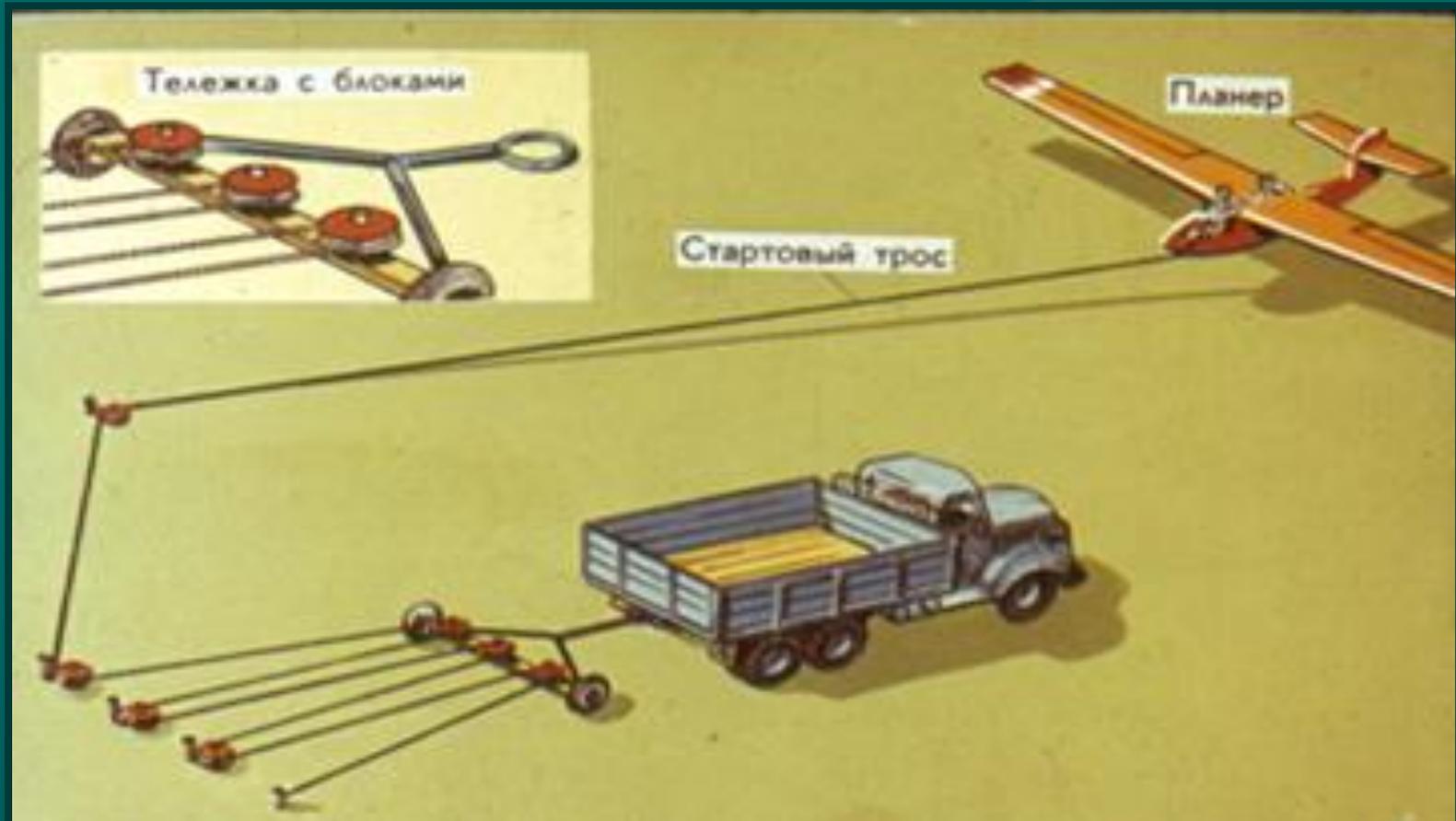
- Спортивные парусные суда, как и парусники прошлого, **не могут обойтись без блоков** при постановке парусов и управлении ими. Современным судам нужны блоки для подъема сигналов, шлюпок.



- Эта **комбинация** подвижных и неподвижных **блоков** на линии электрофицированной железной дороги для регулировки натяжения проводов.

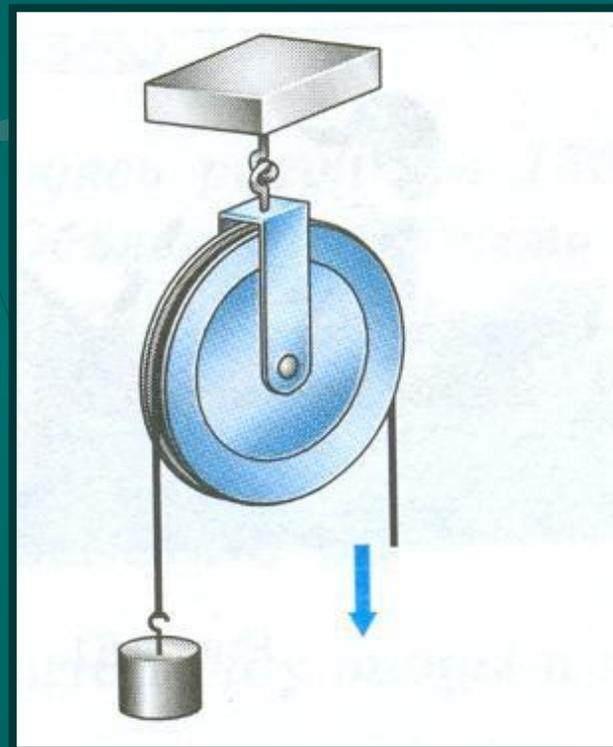


- Такой системой блоков могут пользоваться планеристы для подъема в воздух своих аппаратов.

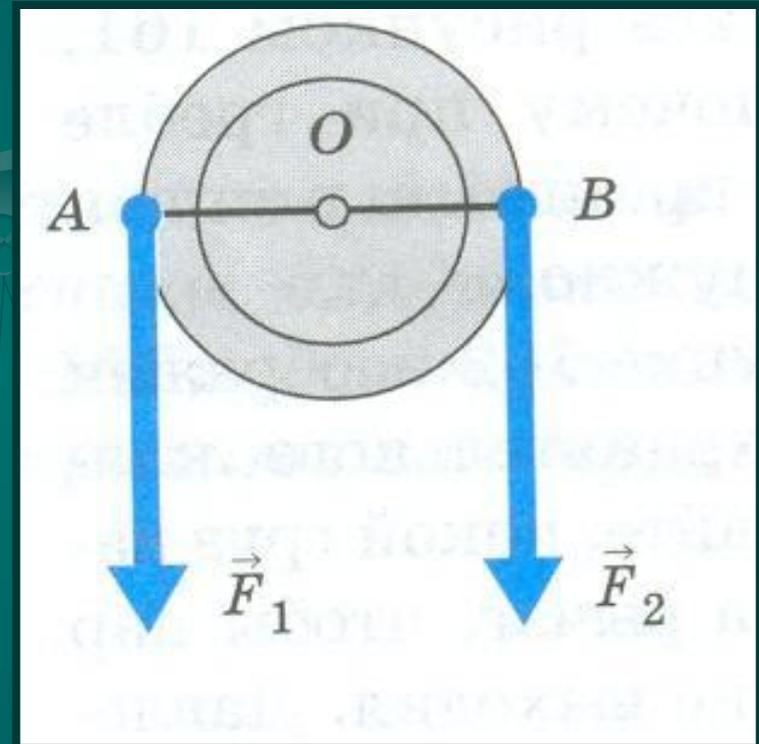


Неподвижные блоки

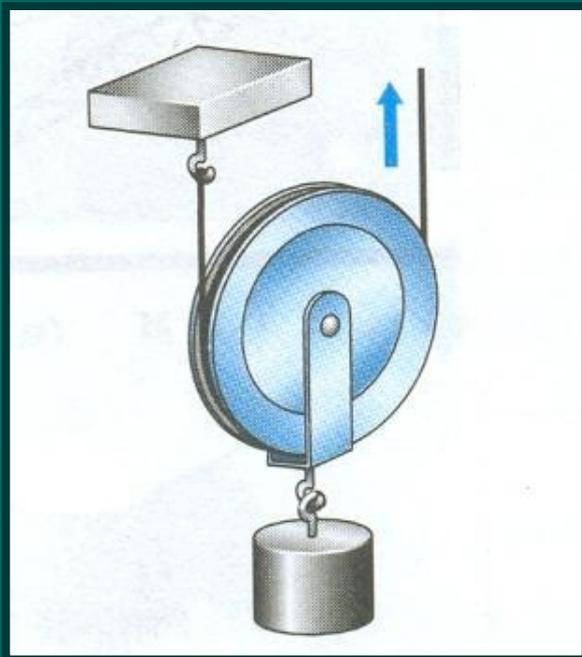
Неподвижным блоком называют такой блок, ось которого закреплена и при подъёме грузов не поднимается и не опускается.



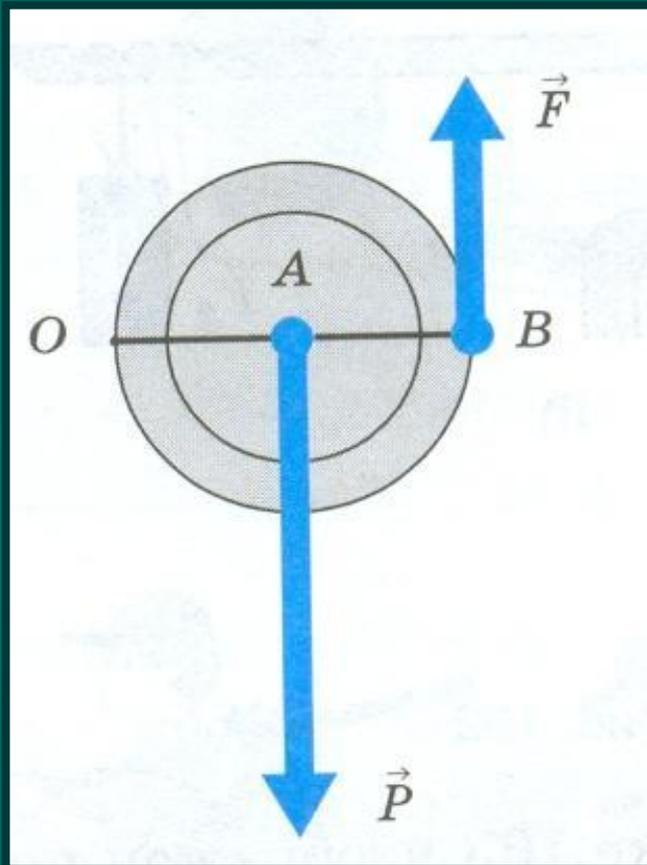
Неподвижный блок
МОЖНО
рассматривать как
равноплечий рычаг,
у которого плечи сил
равны радиусу
колёса: $OA=OB=r$.
Такой блок не дает
выигрыша в силе
($F_1=F_2$), но
позволяет менять
направление
действия силы.



Подвижные блоки

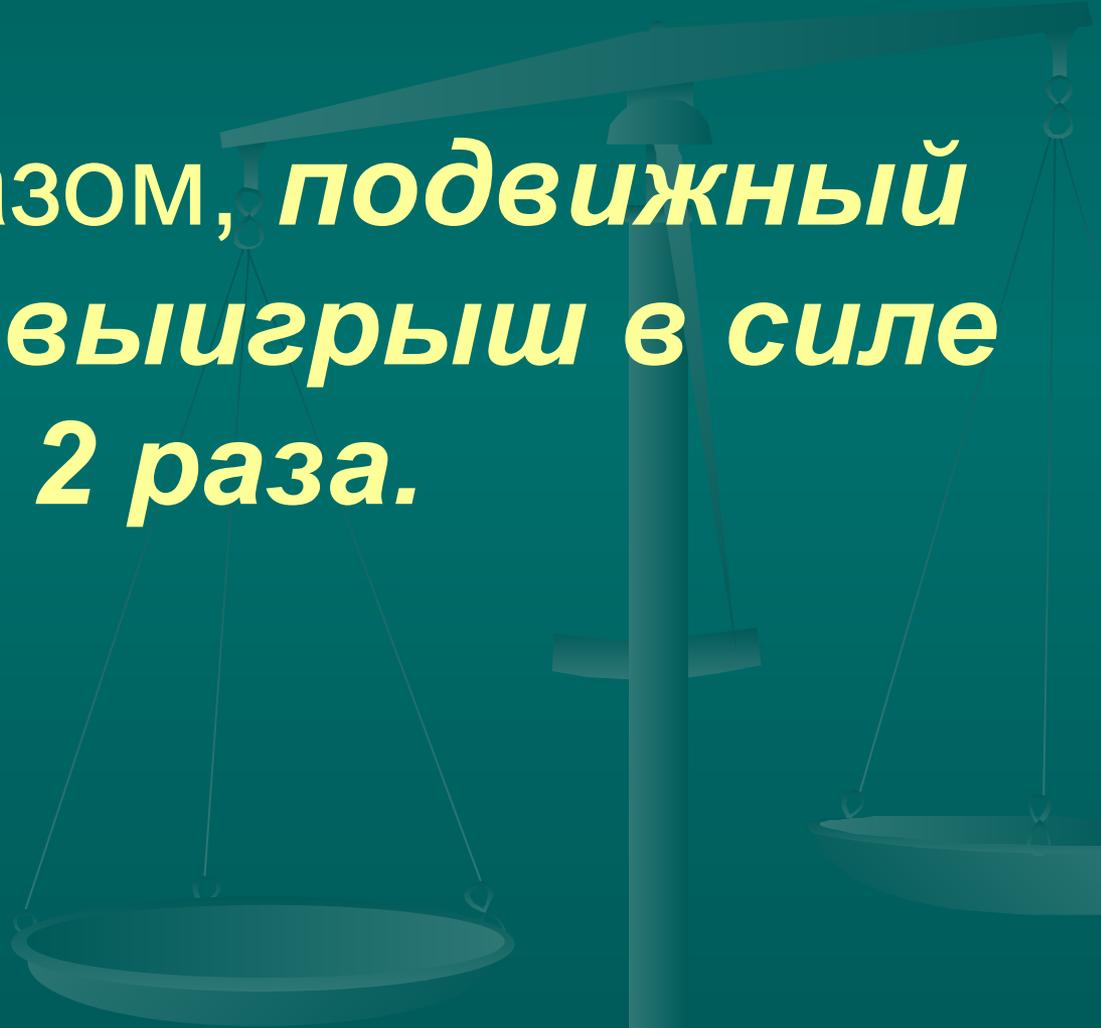


Подвижный блок – это блок, ось которого поднимается и опускается вместе с грузом.

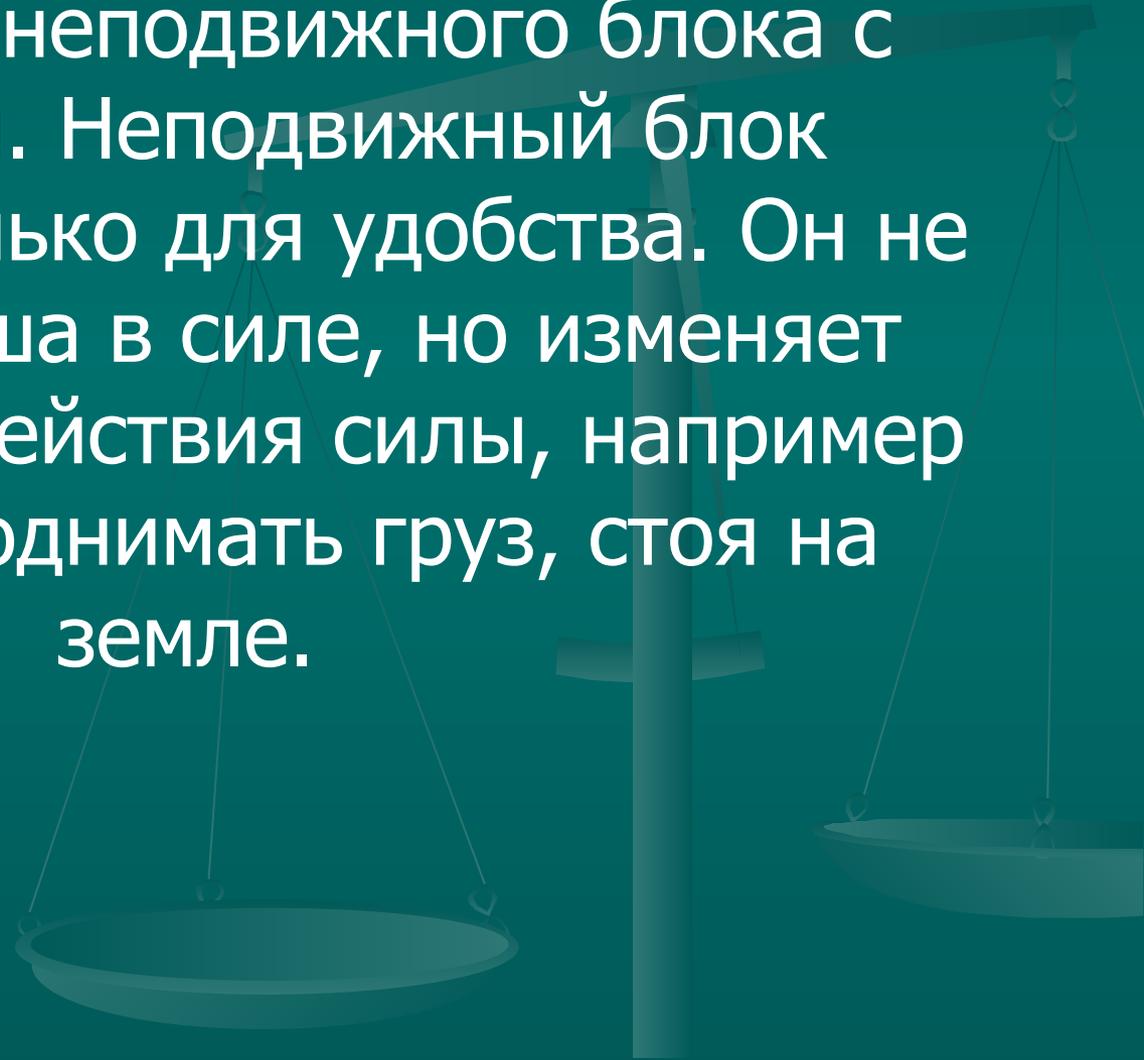


Здесь показан соответствующий ему рычаг: O – точка опоры рычага, OA – плечо силы P и OB – плечо силы F . Так как плечо OB в 2 раза больше плеча OA , то сила F в 2 раза меньше силы P .

Таким образом, ***подвижный блок даёт выигрыш в силе в 2 раза.***

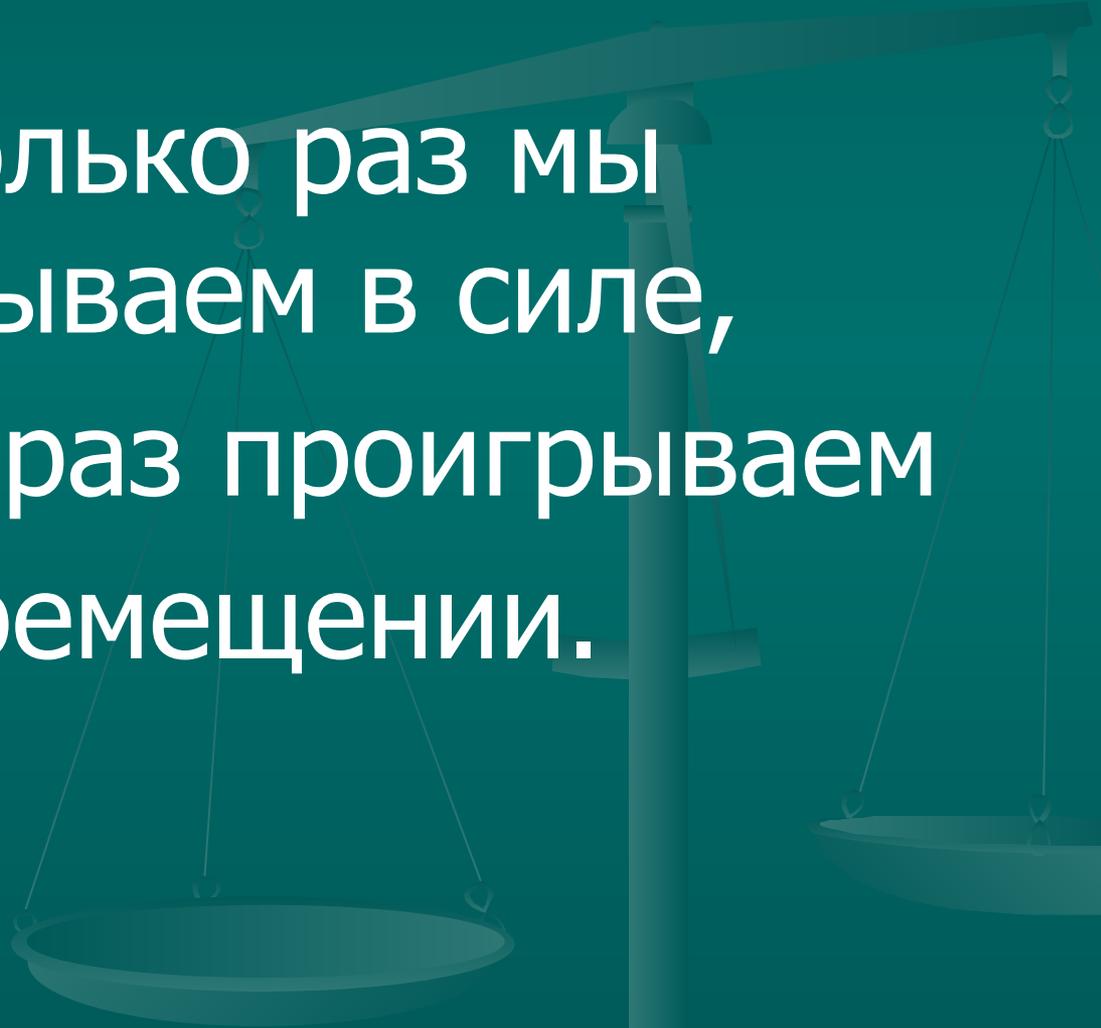


Обычно на практике применяют комбинацию неподвижного блока с подвижным. Неподвижный блок применяют только для удобства. Он не даёт выигрыша в силе, но изменяет направление действия силы, например позволяет поднимать груз, стоя на земле.

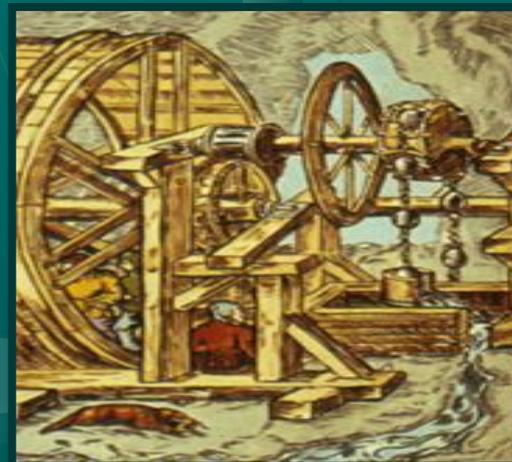


«Золотое правило» механики

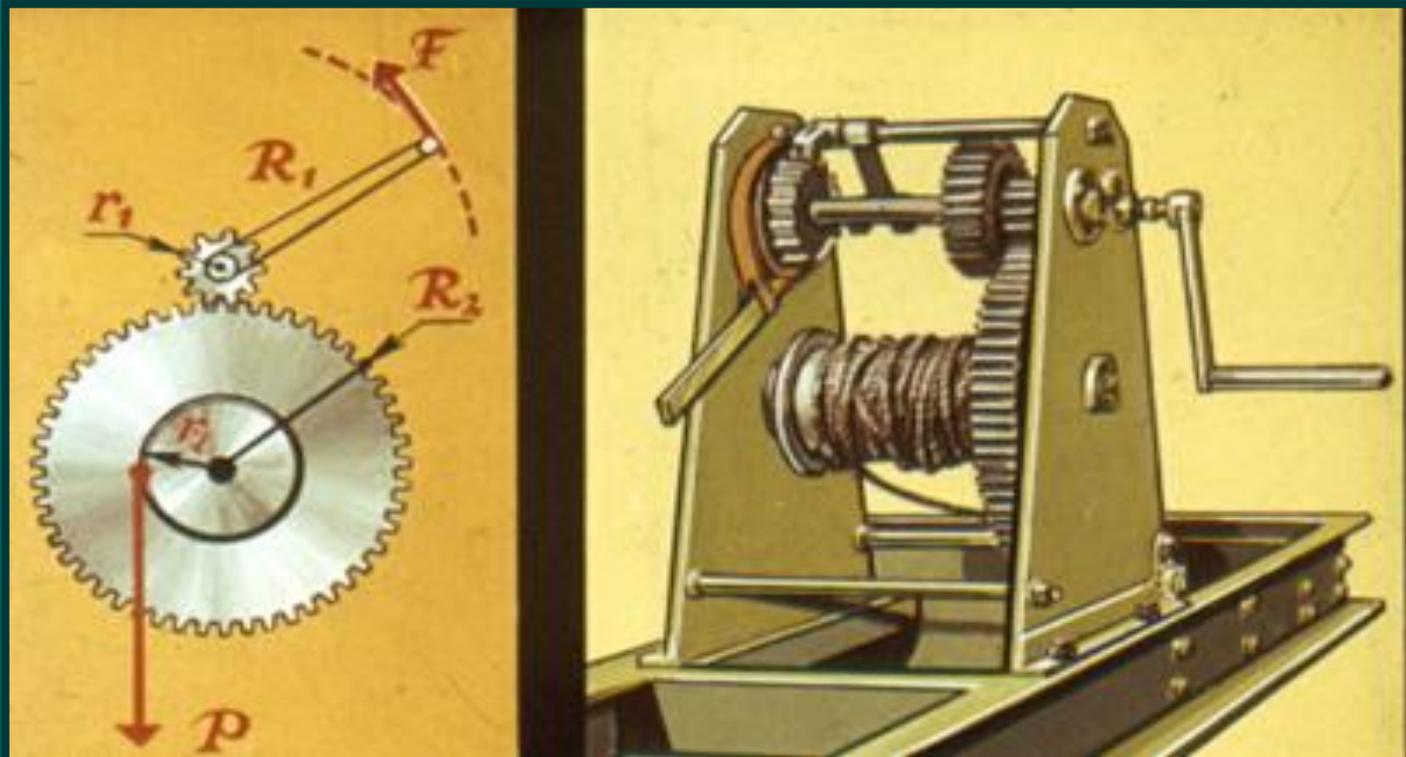
Во сколько раз мы
выигрываем в силе,
во столько раз проигрываем
в перемещении.

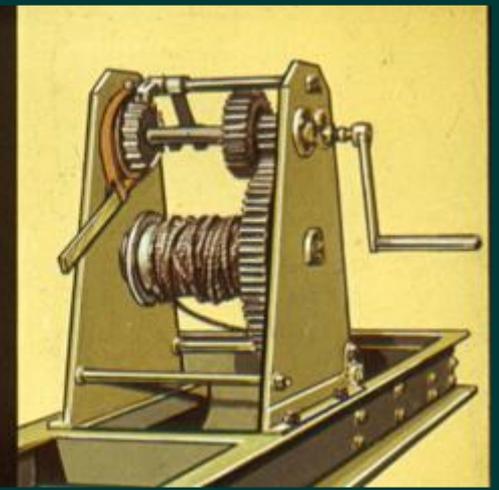
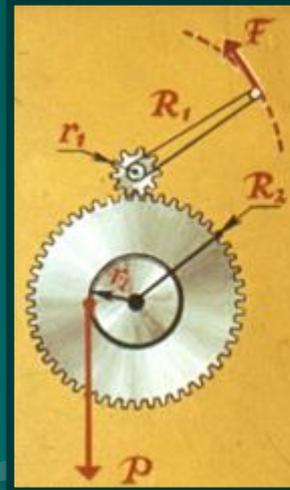


- **ВОРОТ** – это **два колеса**, соединенные вместе и вращающиеся **вокруг одной оси**, например, **колодезный** ворот с ручкой.
- Такое сложное громоздкое устройство средневекового периода - ворот или **ступальные колеса** широко использовались **в рудничном деле**. Их приводили в движение люди, ступая по планкам колеса.



- Ворот можно рассматривать как **неравноплечий рычаг**: выигрыш в силе, даваемый им, зависит от соотношения радиусов R и r .



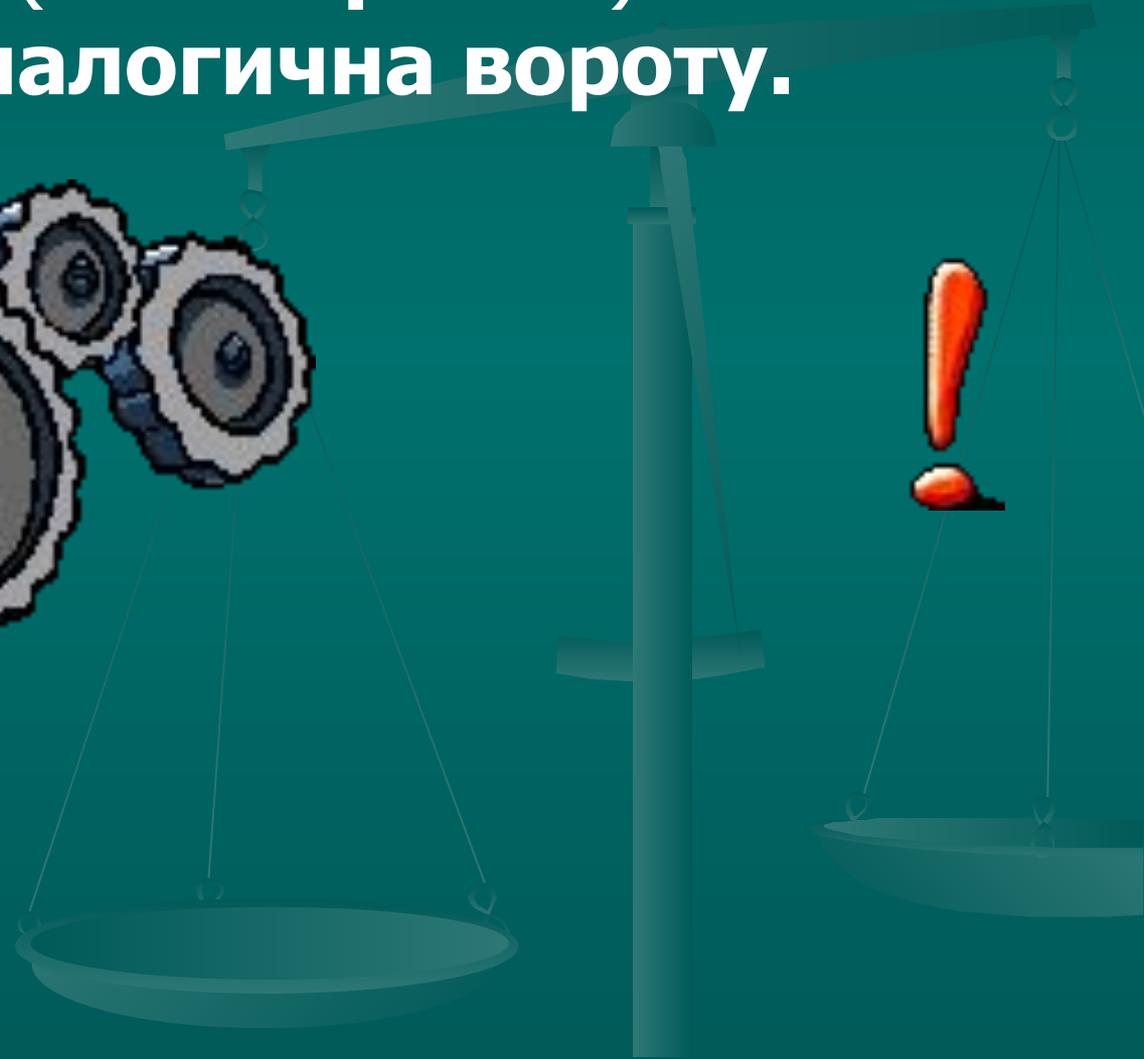


■ ЛЕБЁДКА

- **Лебедка** - конструкция , состоящая из **двух ворот** с промежуточными передачами в механизме привода.
- Грузоподъемность современных лебедок может быть выше 100 кН. Они работают на канатных дорогах, на буровых установках, выполняют строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы.

■ ЗУБЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА

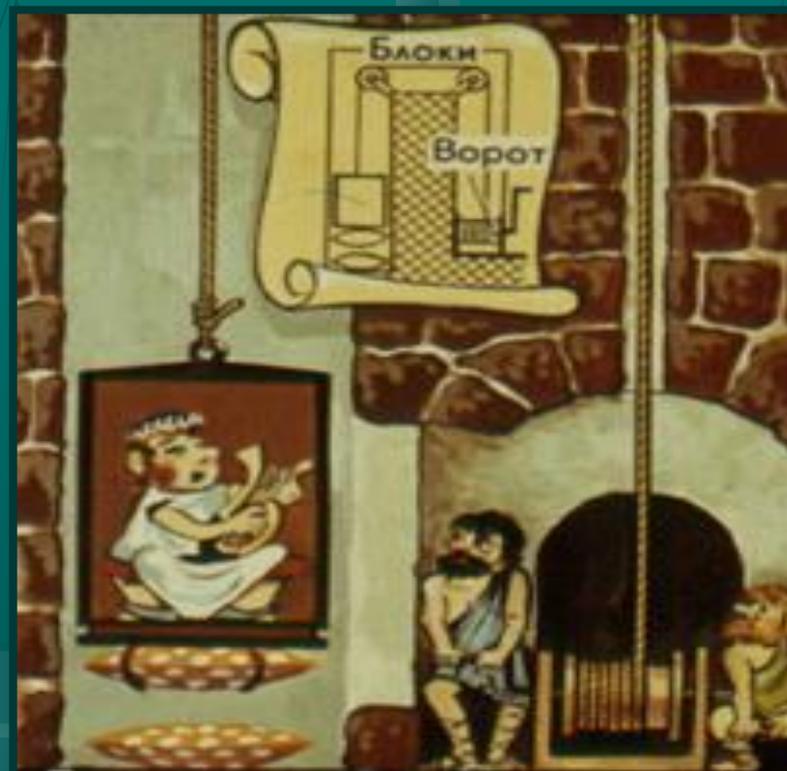
- система находящаяся в зацеплении зубчатых колес (шестеренок) в какой-то мере аналогична вороту.



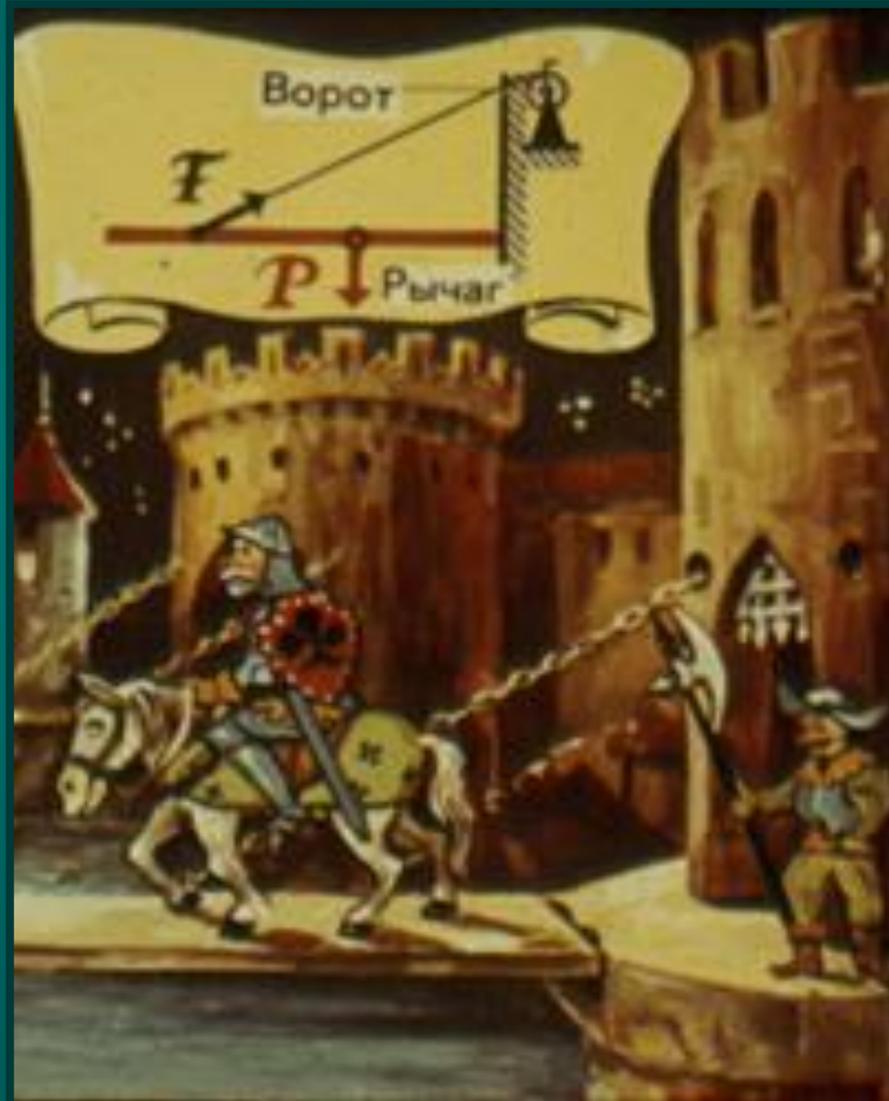


- С древности простые механизмы часто использовались **комплексно**, в самых различных сочетаниях. **Комбинированный механизм** состоит из двух или большего числа простых. Это не обязательно сложное устройство; многие довольно простые механизмы тоже можно считать комбинированными. Например, в **мясорубке** имеются **ворот** (ручка), **винт** (проталкивающий мясо) и **клин** (нож-реза́к). Стрелки **наручных часов** поворачиваются системой **зубчатых колес** разного диаметра, находящихся в зацеплении друг с другом. Один из наиболее известных несложных комбинированных механизмов – **домкрат**. Домкрат представляет собой **комбинацию винта и ворота**.
- **Выигрыш в силе, создаваемый комбинированным механизмом, равен произведению выигрышей отдельных механизмов, входящих в его состав.**

- **Простые механизмы** - это труженики со стажем работы более чем 30 веков, но и ничуть не состарились.
- Примерно такой **лифт** установил в «золотом доме» римский император Нерон (64 г. до н.э.).

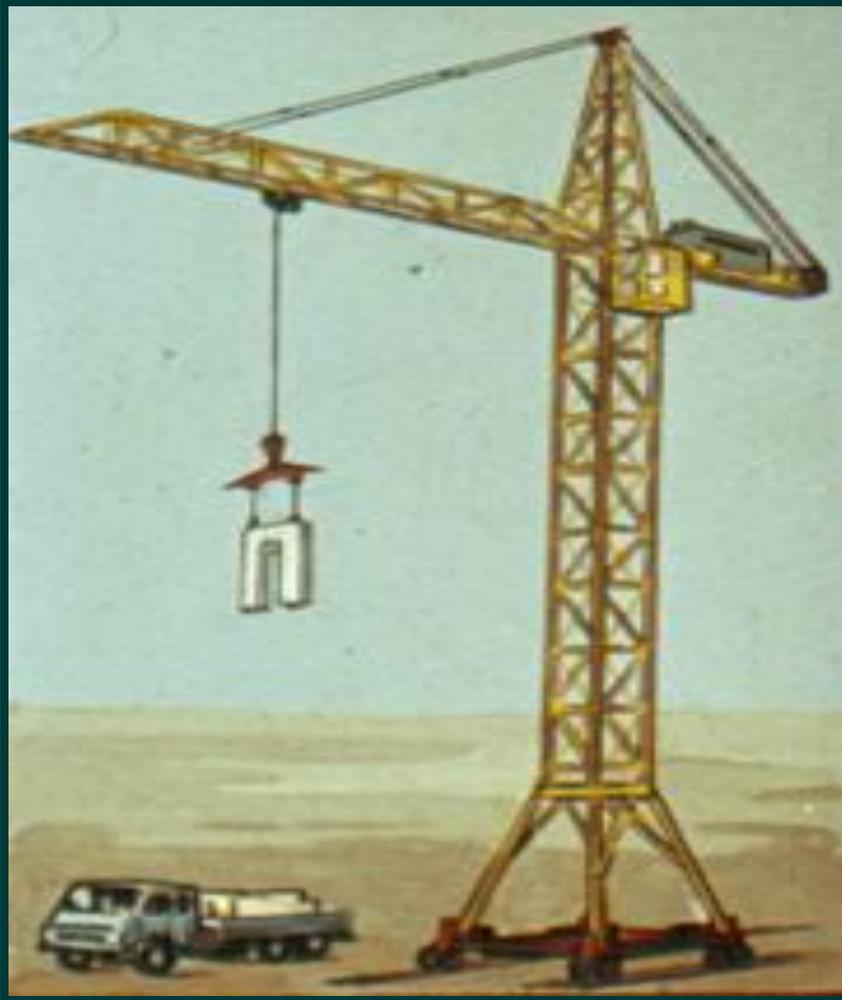


- Так **поднимали мосты** в средневековых замках.



- На любой строительной площадке работают башенные **подъемные краны** - это сочетание **рычагов, блоков, воротов**. В зависимости от "**специальности**" краны имеют различные конструкции и характеристики.



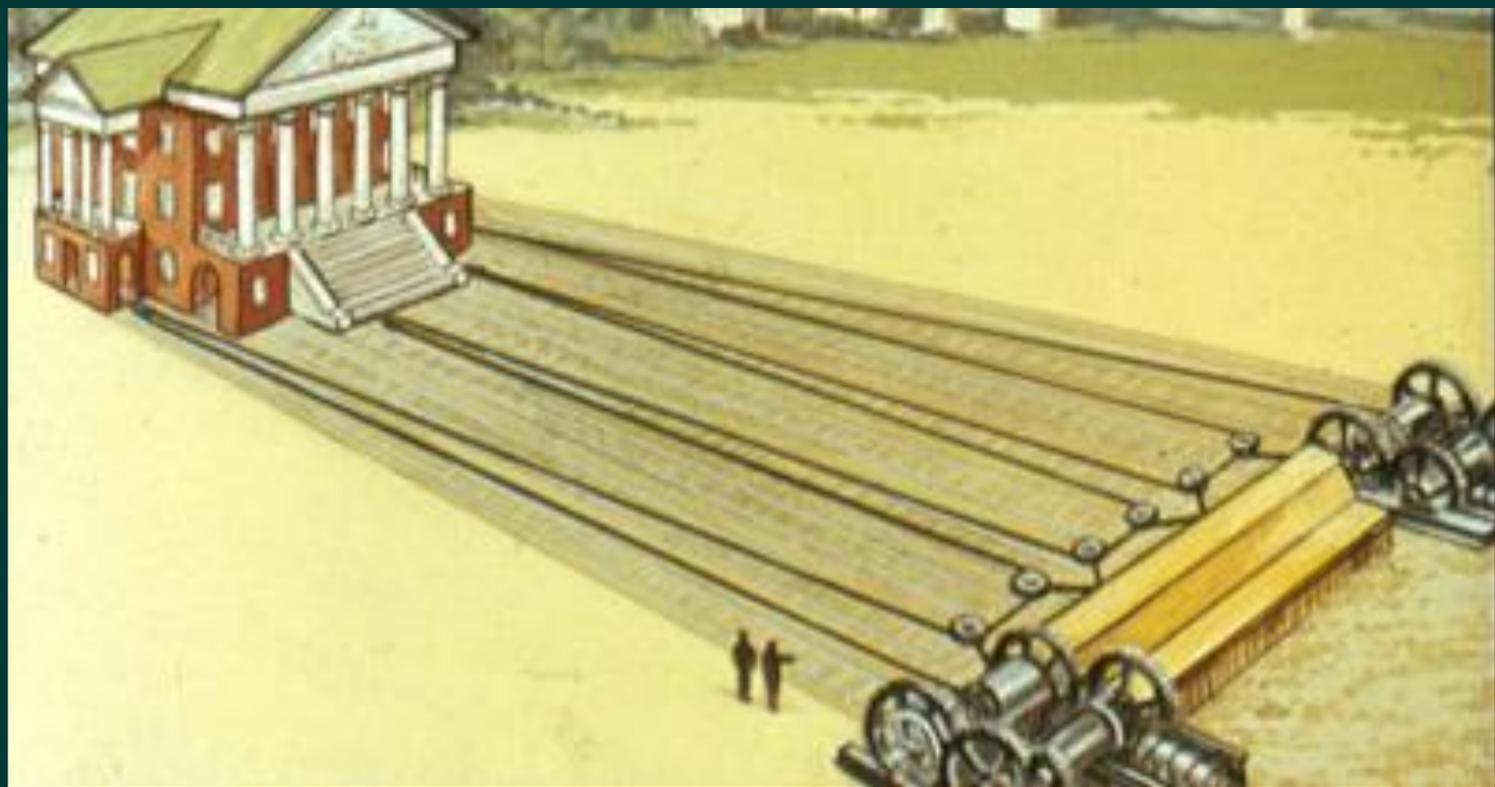


- **Строительные башенные краны .**
Грузоподъемность -
20 - 400 кН.
Скорость подъема
до 1м/с.



- **Плавучие** краны - самые сильные из семейства подъемных кранов: их грузоподъемность 4000 кН. Они поднимают затонувшие корабли, снимают суда с мели, с их помощью ремонтируют суда в открытом море, опускают на дно батисферы и камеры для ремонта кабелей и трубопроводов.

- Простые механизмы помогут **передвинуть дом**, чтобы расширить улицу. Под дом подводят рамы, опускают на катки, уложенные на рельсы, и включают **электролебедки**.

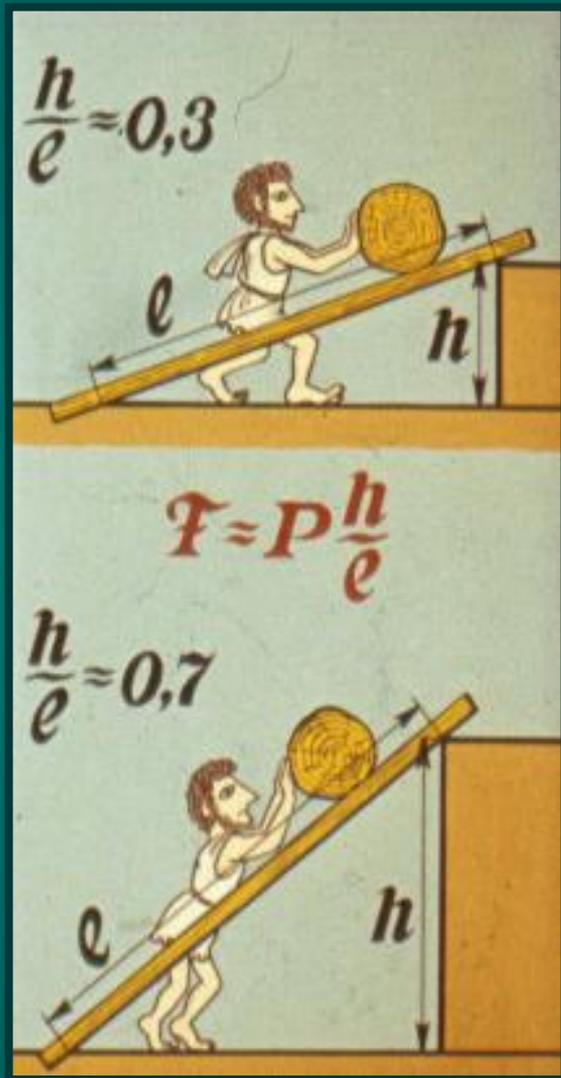


НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

- Наклонная плоскость применяется для перемещения тяжелых предметов на более высокий уровень без их непосредственного поднятия.

■ К таким устройствам относятся пандусы, эскалаторы, обычные лестницы и конвейеры. Если нужно поднять груз на высоту, всегда легче воспользоваться пологим подъемом, чем крутым. Причем, чем положе уклон, тем легче выполнить эту работу. Когда время и расстояние не имеют большого значения, а важно поднять груз с наименьшим усилием, наклонная плоскость оказывается незаменима.





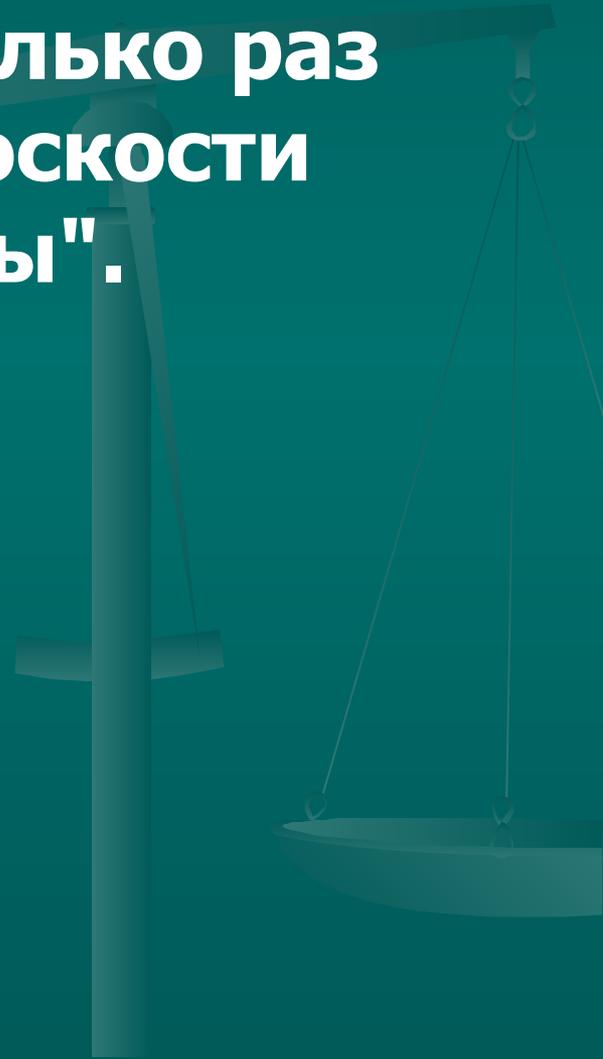
- С помощью этих рисунков можно объяснить, как работает простой механизм **НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ.**

Классические расчеты действия наклонной плоскости и других простых механизмов принадлежат выдающемуся античному механику **Архимеду** из Сиракуз.

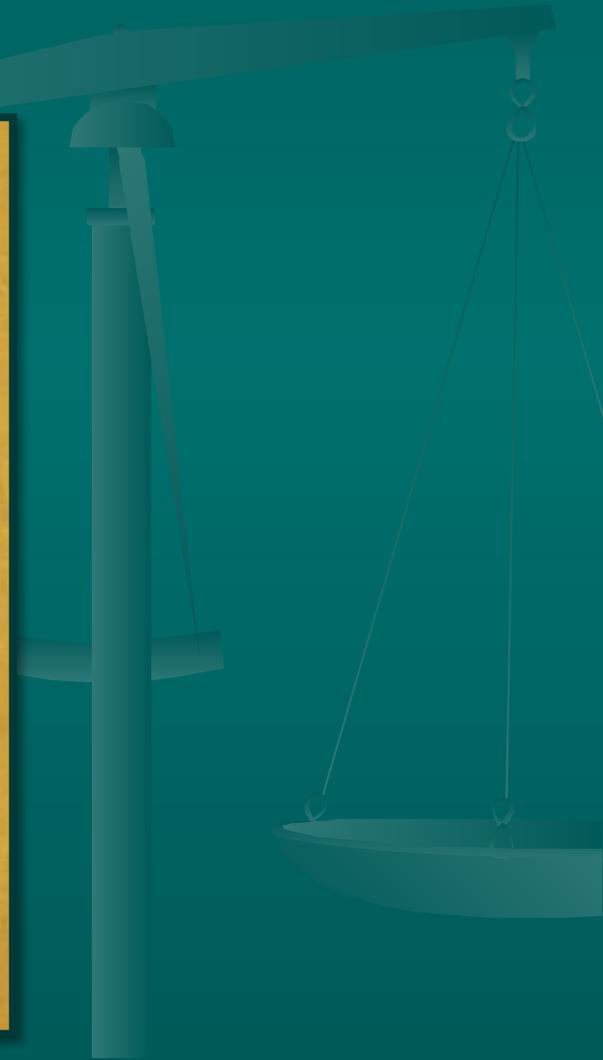
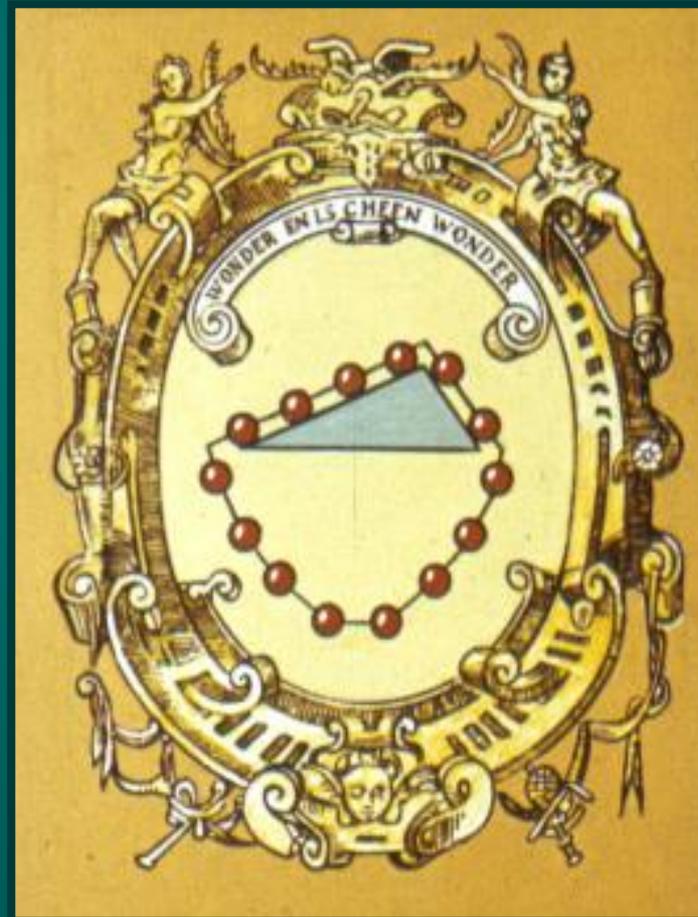
Колонны древнего египетского храма в Фивах.



- Тело на наклонной плоскости удерживается силой, которая ... по величине во столько раз меньше веса этого тела, во сколько раз длина наклонной плоскости больше ее высоты".



- Это условие равновесия сил на наклонной плоскости сформулировал голландский ученый **Симон Стевин** (1548-1620).

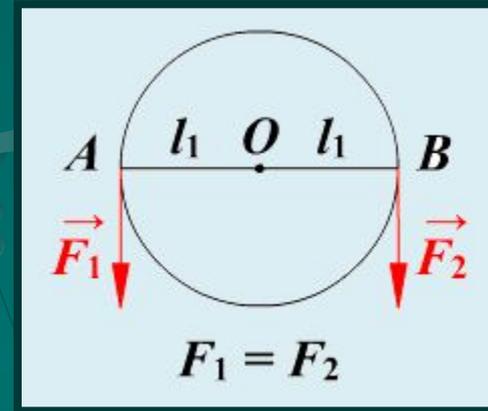
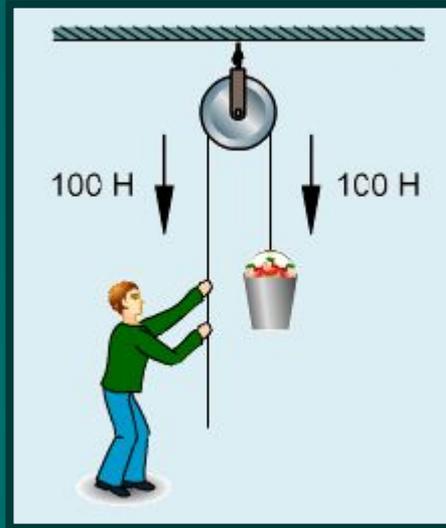


ПОВТОРЕНИЕ



НЕПОДВИЖНЫЙ

*блок, ось которого закреплена и при подъеме грузов не поднимается
и не опускается*

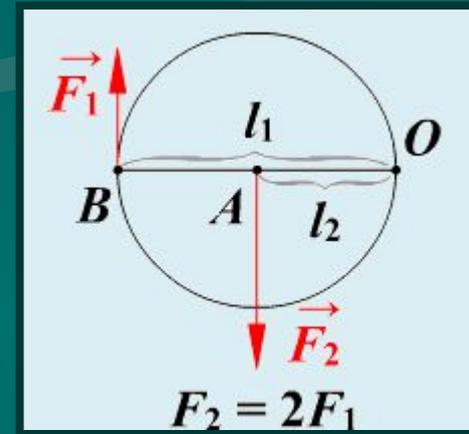
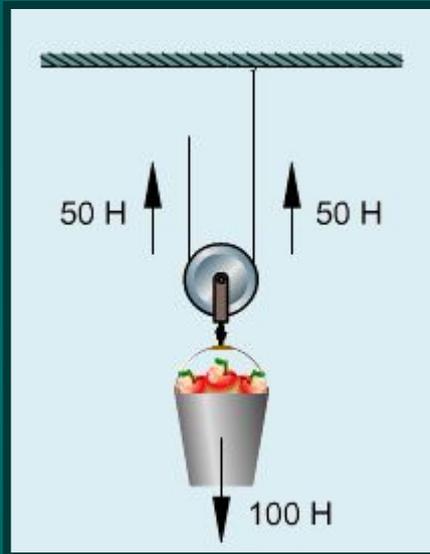


Неподвижный блок = равноплечий рычаг, где плечи сил-
радиусы колеса : $OA=OB$

$F_1=F_2$ - не дает выигрыша в силе, но позволяет менять
направление действия силы

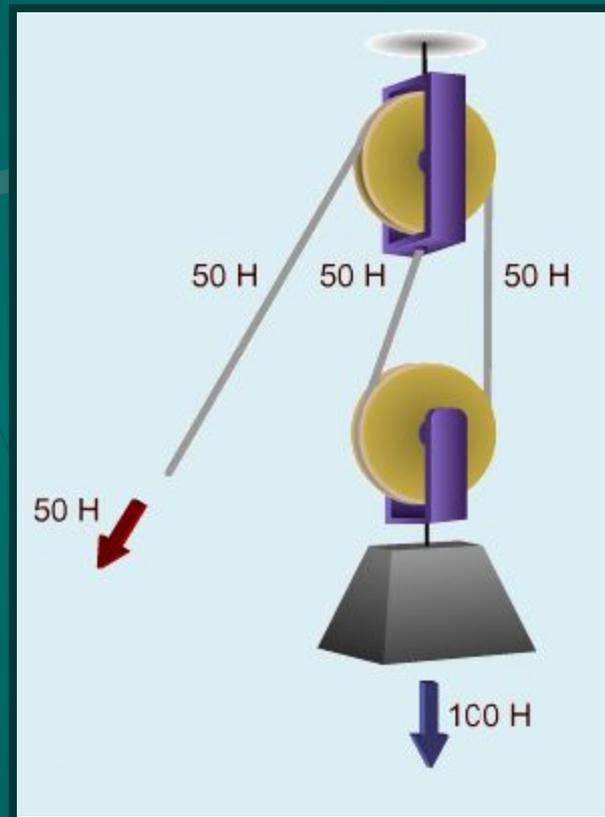
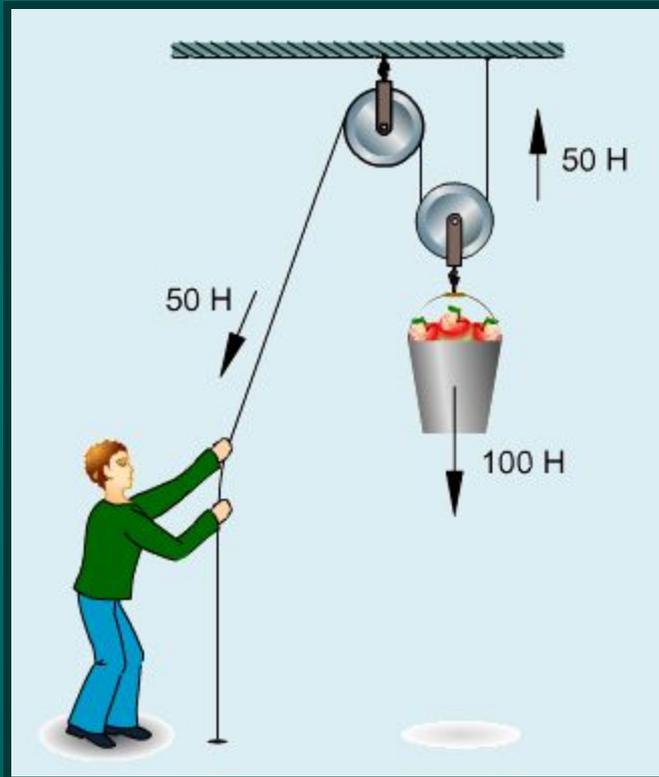
ПОДВИЖНЫЙ

- блок, ось которого поднимается и опускается вместе грузом

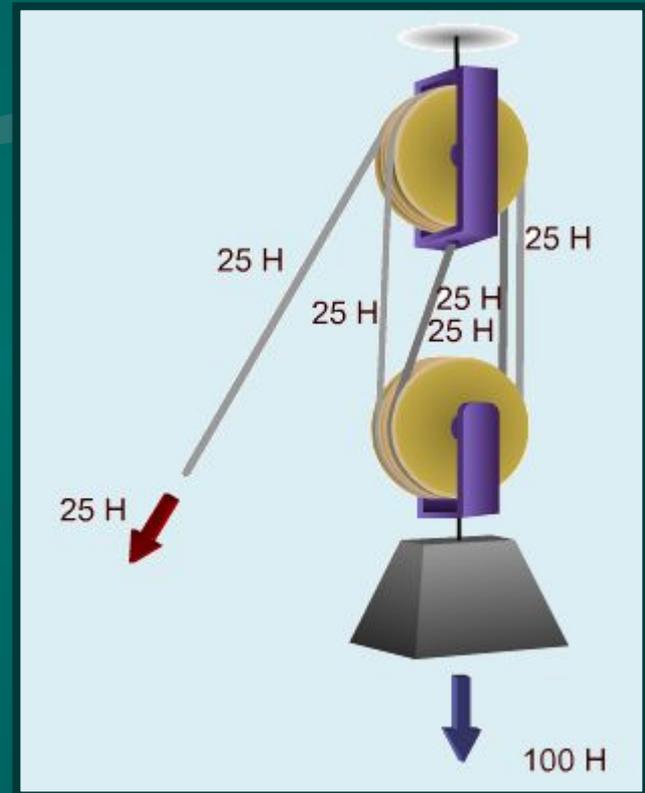
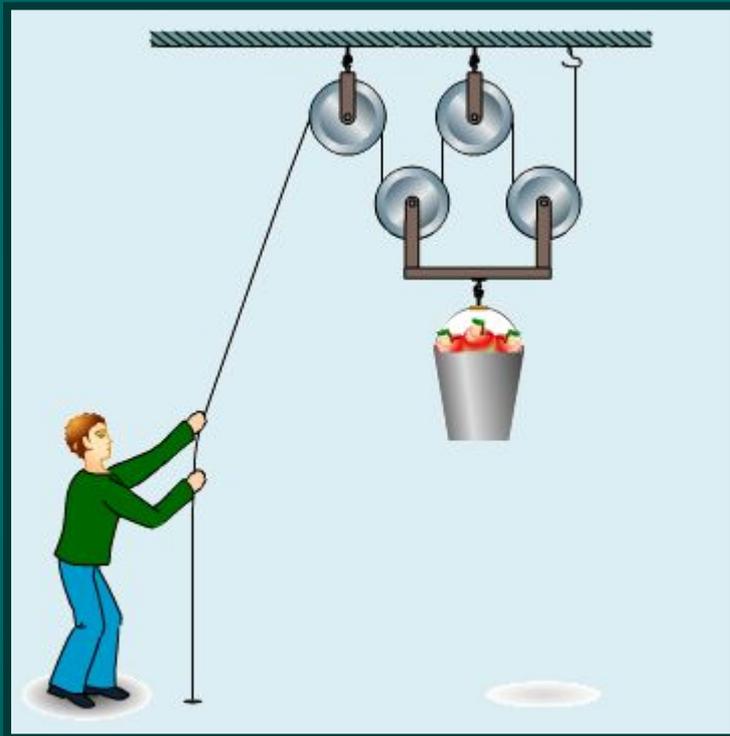


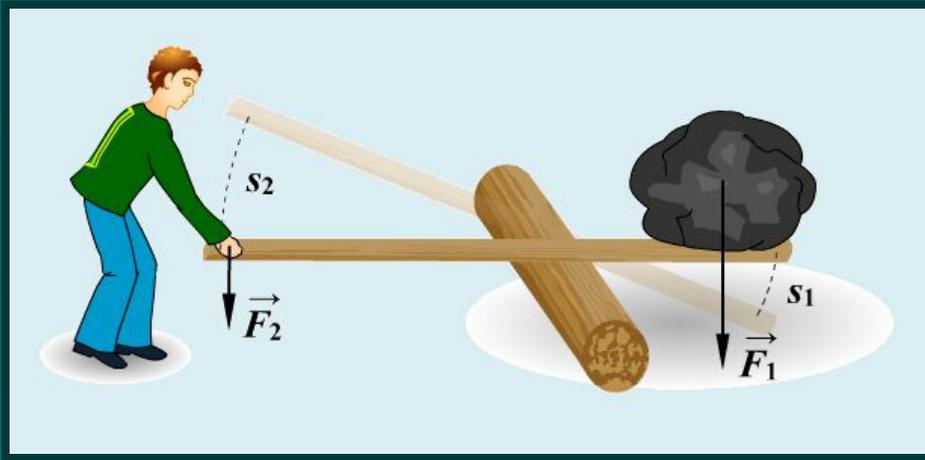
О- точка опоры рычага. Плечо силы F_1 -ОВ- в два раза больше плеча силы F_2 -ОА (l_1 - это диаметр, l_2 - радиус)
Дает выигрыш в силе в два раза

Блок и система блоков



Блок и система блоков





$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{F_2}{F_1}$$

Действуя на длинное плечо рычага, мы выигрываем в силе, но при этом во столько же раз проигрываем в пути

$$F_1 * S_1 = F_2 * S_2$$

$$A_1 = A_2$$

При использовании рычага выигрыша в работе не получают