



Раздел механики, в котором изучается равновесие абсолютно твердых тел, называется **статикой**.

Равновесие тела – это состояние покоя или равномерного и прямолинейного движения тела.

Абсолютно твердое тело – тело, у которого деформации, возникающие под действием приложенных к нему сил, пренебрежимо малы.

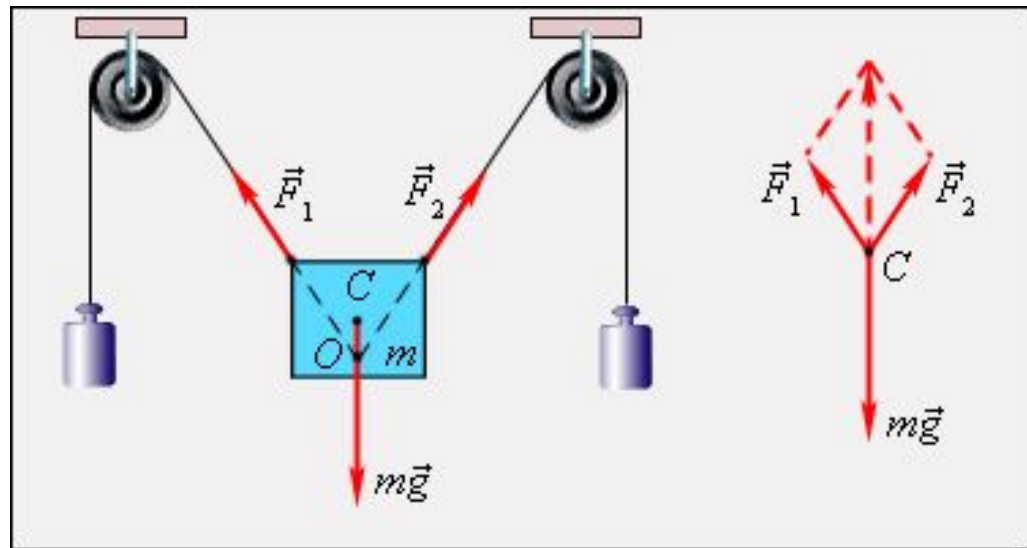
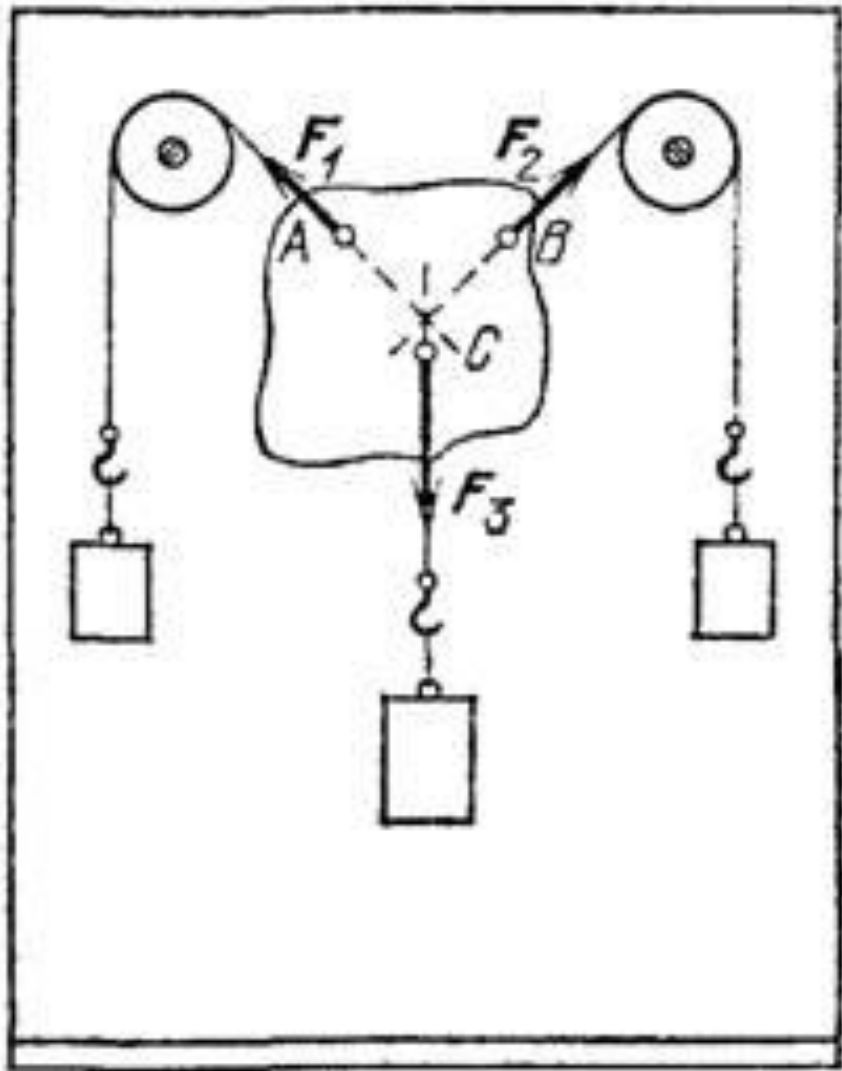


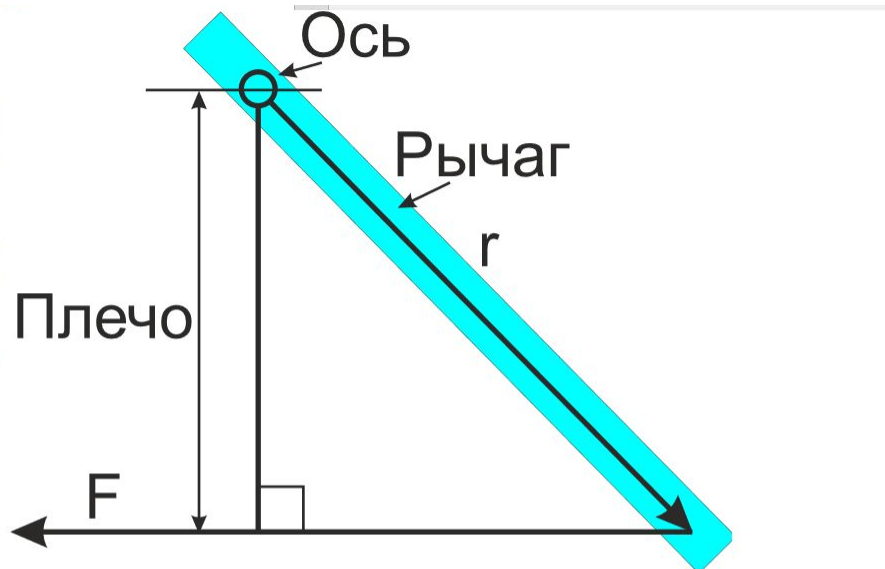
Твердое тело находится в равновесии, если геометрическая сумма всех сил, приложенных к нему, равна нулю.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0$$

Твердое тело находится в равновесии, если алгебраическая сумма моментов всех сил, действующих на него относительно любой оси, равна нулю.

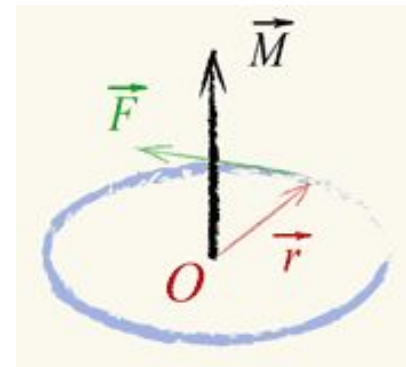
$$M_1 + M_2 + M_3 + \dots = 0$$





## Момент силы

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

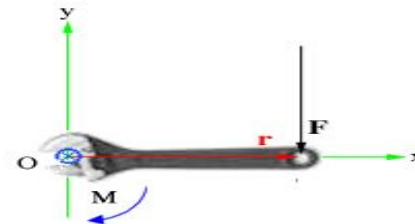


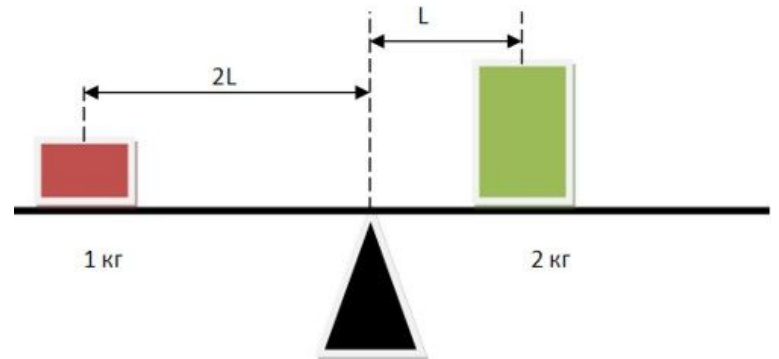
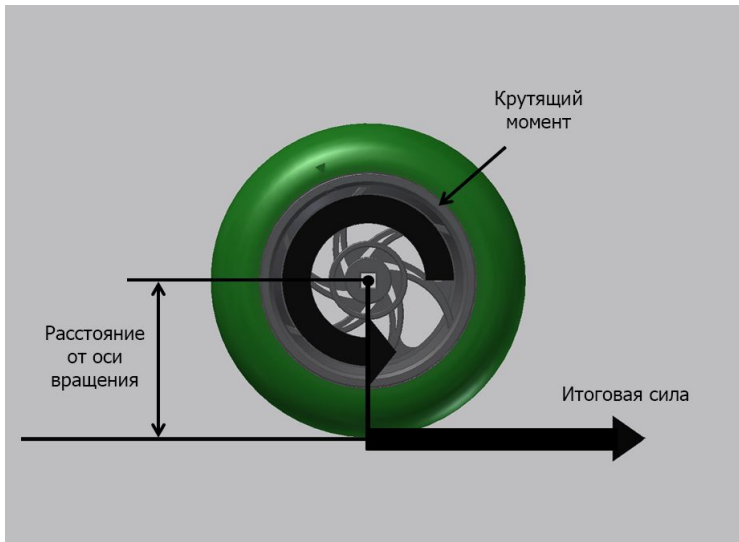
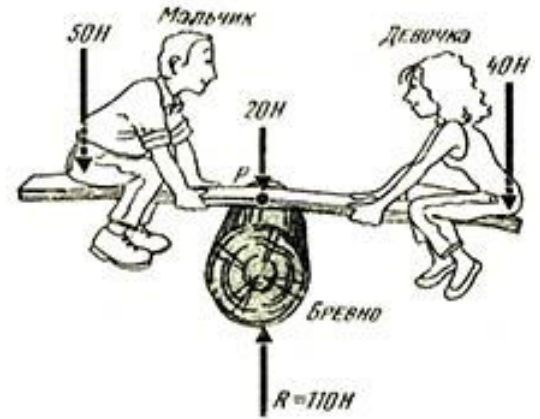
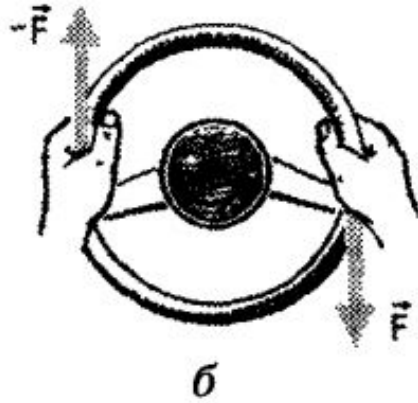
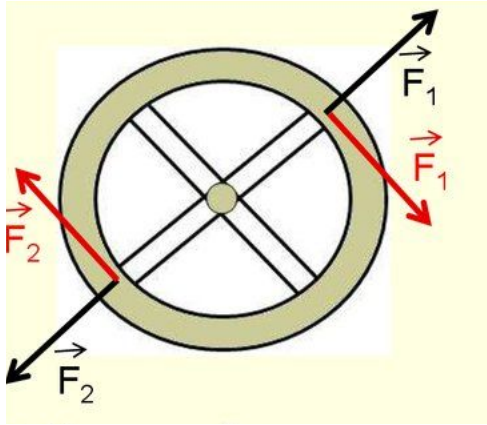
Направление: по правилу  
правого винта  
(правило буравчика)

По модулю:

$$M = F r \sin \alpha$$

$$M = F h$$





# Видео 1

Момент силы, действующей на рычаг слева, равен  $75 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . Какую силу необходимо приложить к рычагу справа, чтобы он находился в равновесии, если её плечо равно  $0,5 \text{ м}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

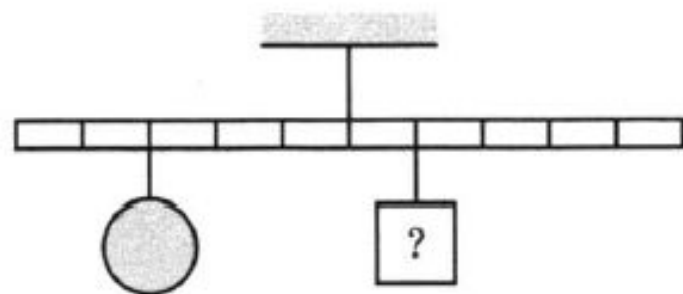


Момент силы, действующей на рычаг справа, равен  $60 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . Слева на рычаг действует сила  $80 \text{ Н}$ . Каким должно быть плечо левой силы, чтобы рычаг находился в равновесии?

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

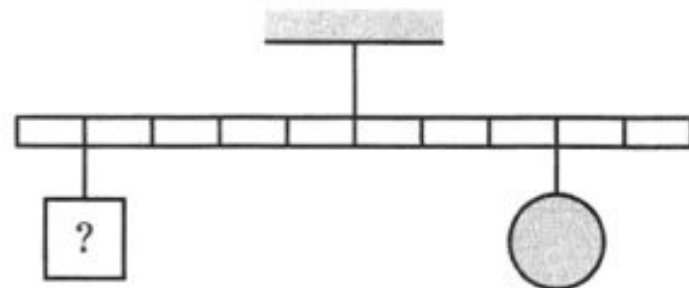
Тело массой 0,6 кг подвешено к левому плечу невесомого рычага (см. рисунок). Груз какой массы надо подвесить к первому делению правого плеча рычага для достижения равновесия?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

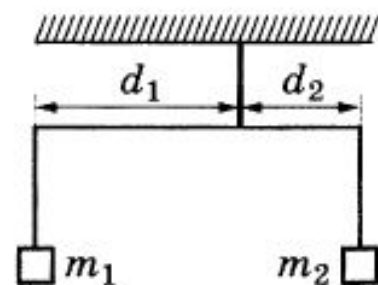


Тело массой 0,8 кг подвешено к правому плечу невесомого рычага (см. рисунок). Груз какой массы надо подвесить к четвёртому делению левого плеча рычага для достижения равновесия?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.



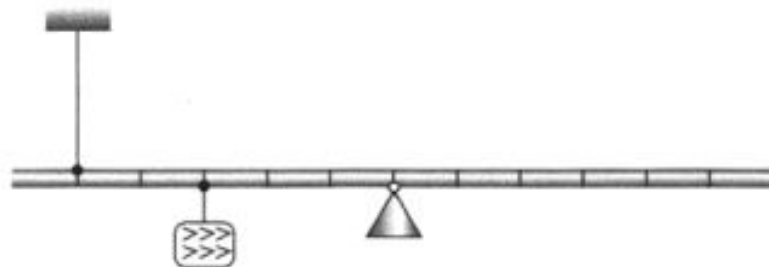
Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два тела (см. рисунок), находится в равновесии. Во сколько раз нужно уменьшить плечо  $d_1$ , чтобы после увеличения массы первого тела в 3 раза равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)



Ответ: в \_\_\_\_\_ раз(а).

С использованием нити ученик зафиксировал рычаг. Какова масса подвешенного к рычагу груза, если сила натяжения нити равна 3 Н?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.



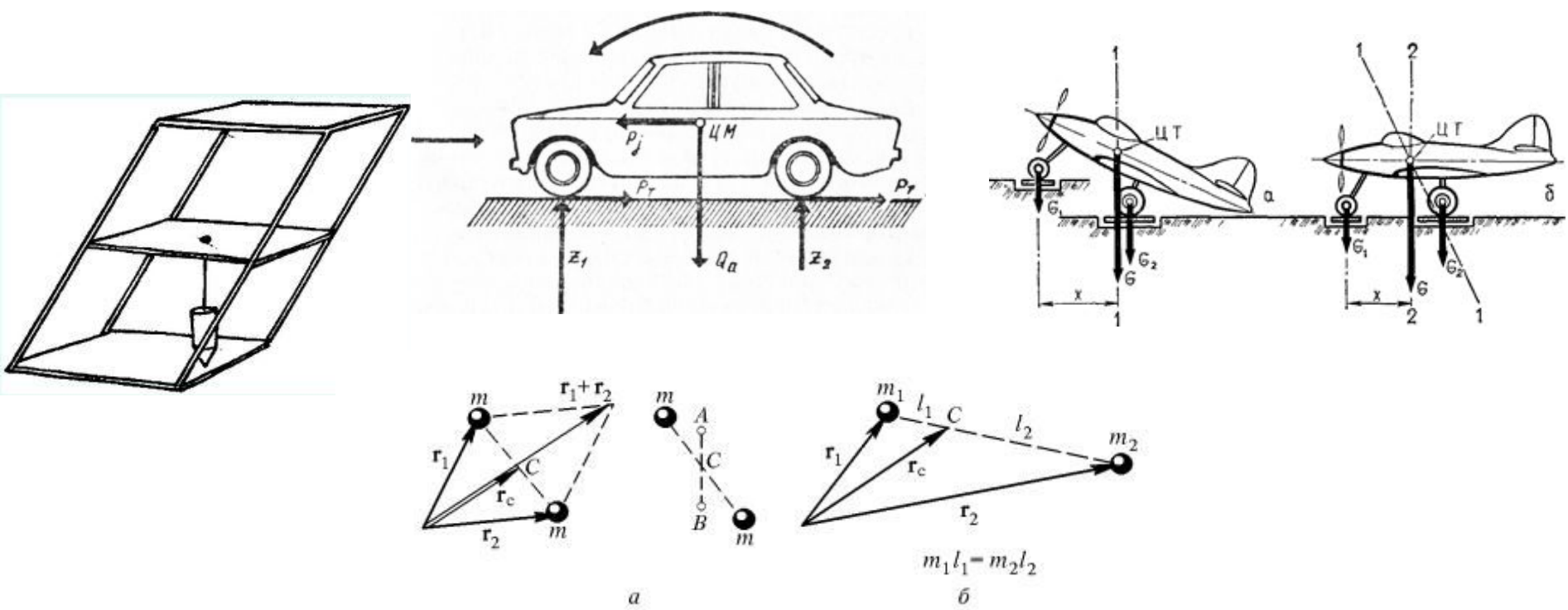
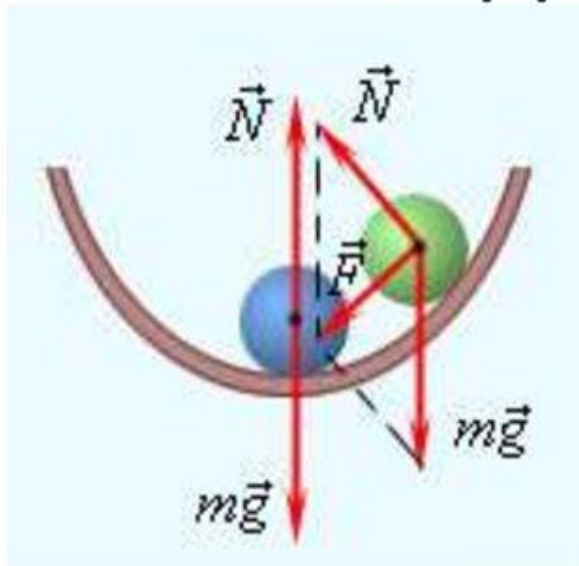


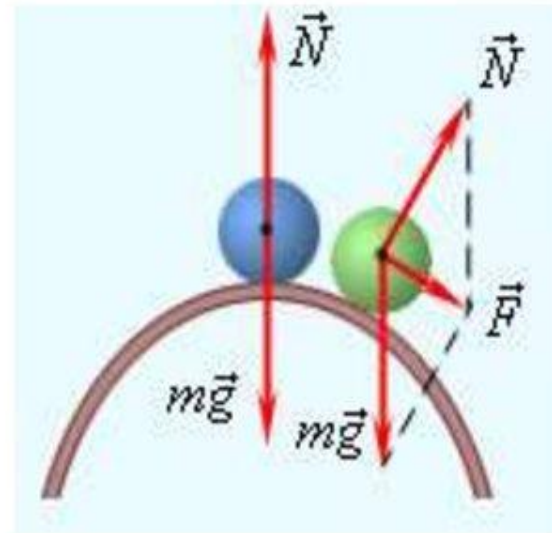
Рис. 110. Центр масс двух одинаковых частиц находится в точке  $C$  с радиусом-вектором  $r_c = (r_1 + r_2)/2$  (а); центр масс двух частиц с разной массой делит отрезок между ними в отношении, обратном пропорциональному массам частиц (б)

# Видео 2

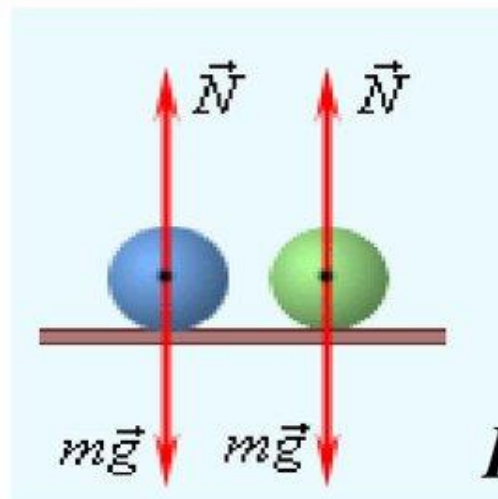
# Виды равновесия



*Устойчивое*

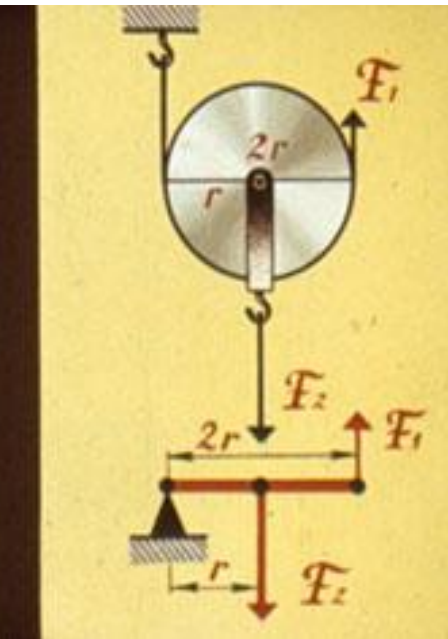
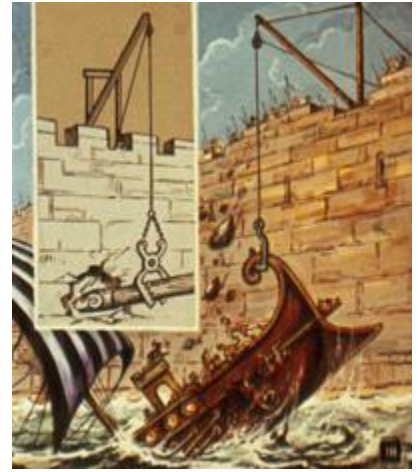
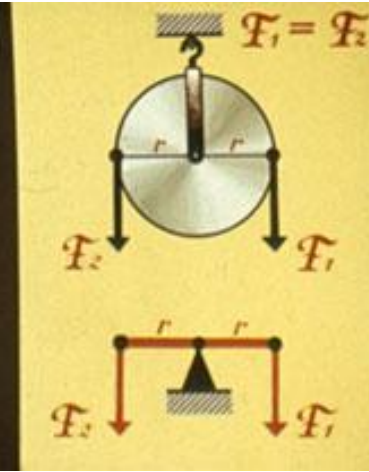


*Неустойчивое*

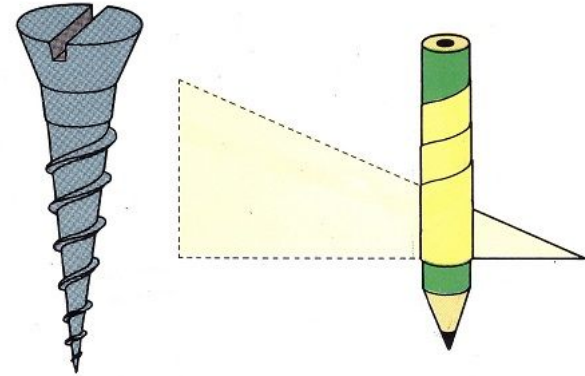
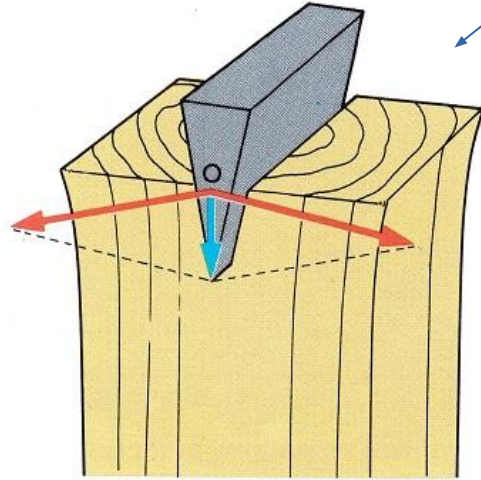


*Безразличное*



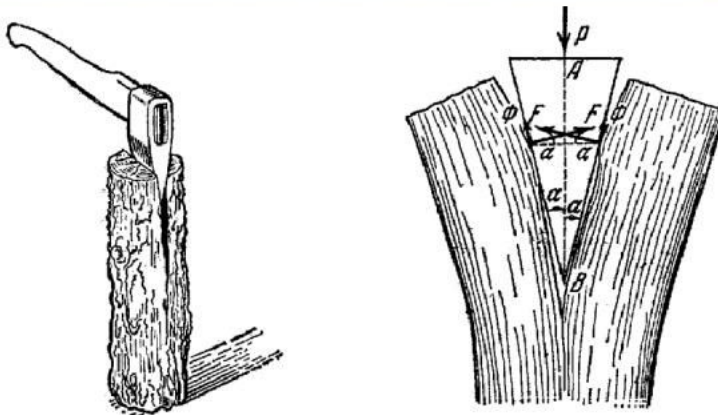


# Наклонная плоскость

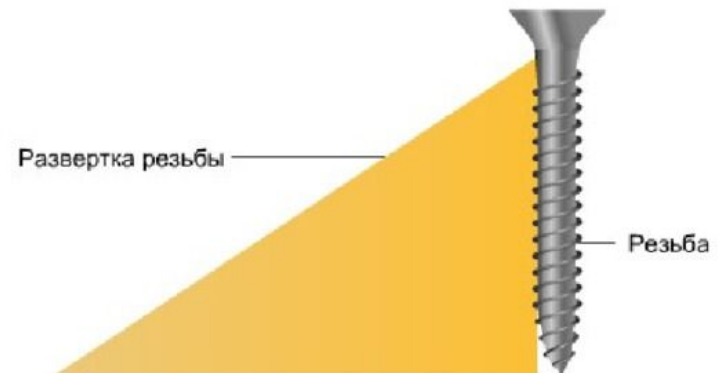


**Клин** — простой механизм в виде призмы, рабочие поверхности которого сходятся под острым углом. Используется для раздвижения, разделения на части обрабатываемого предмета.

**Винт** — простой механизм. Резьба винта, в сущности, представляет собой другой простейший механизм — наклонную плоскость, многократно обёрнутую вокруг цилиндра.



Применение клина при колке дров



# Видео 3, 4

Различают **рычаги 1 рода**, в которых опора располагается между точками приложения сил, и **рычаги 2 рода**, в которых точки приложения сил располагаются по одну сторону от опоры.

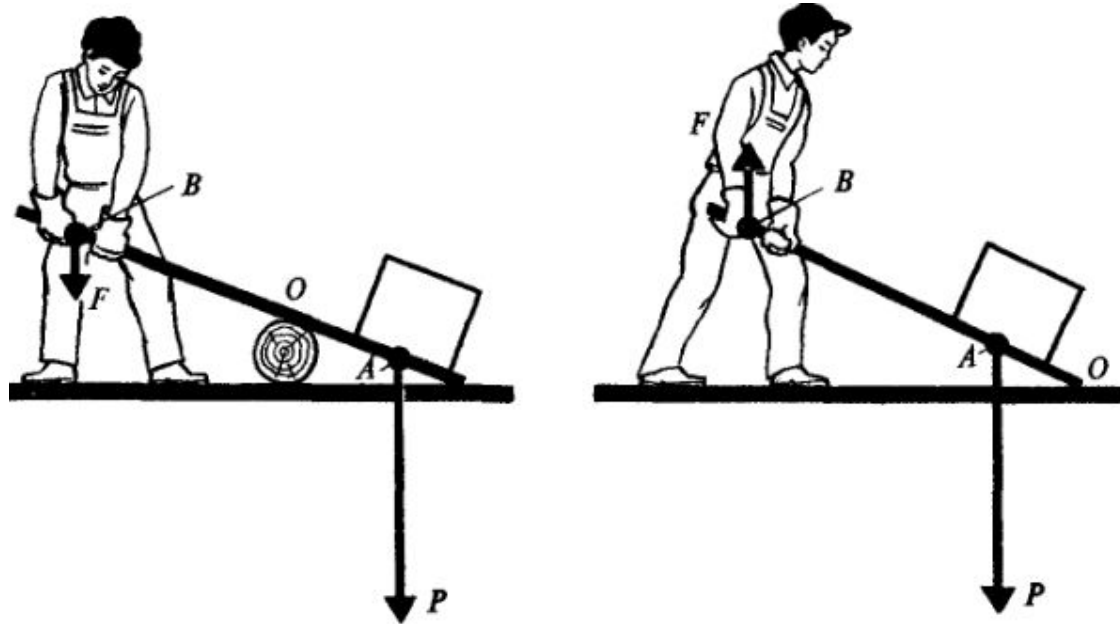
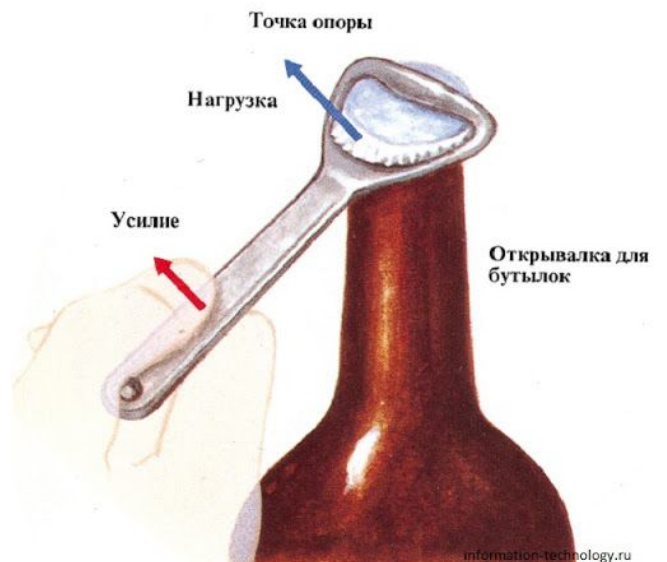
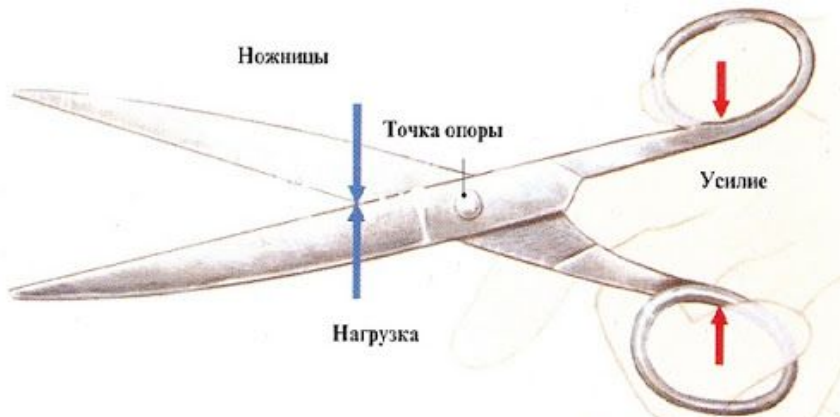


Рис. 47

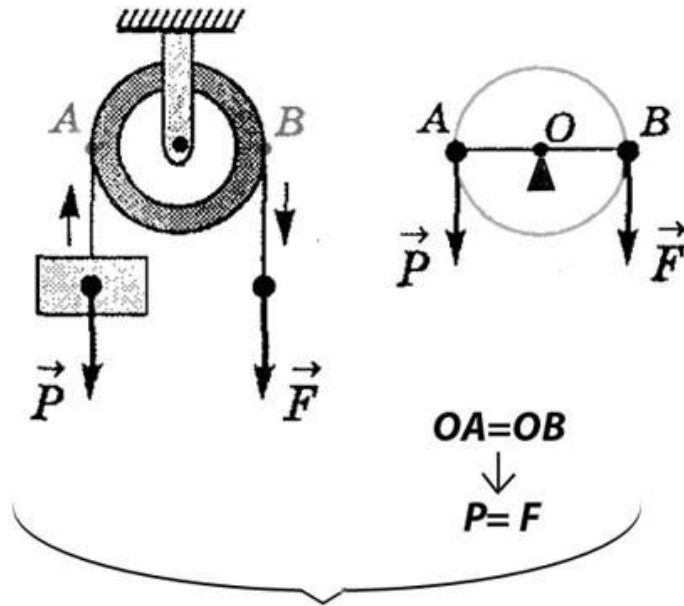


# Видео 5

# Блоки

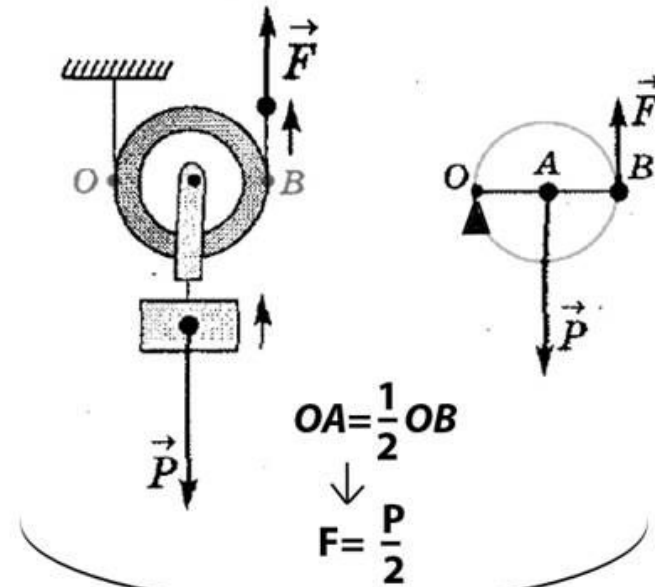
Приспособление для подъёма тяжестей, состоящее из колеса с жёлобом по окружности и перекинутого через него каната или другой гибкой тяги.

## Неподвижный блок



Выигрыша в силе **НЕТ**  
изменяется направление силы

## Подвижный блок



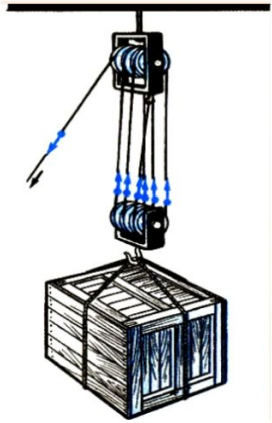
Выигрыш в силе **в 2 раза**



# Блоки : ворот, полиспаст и кабестан

Полиспаст

грузоподъемное устройство, состоящее из нескольких групп блоков

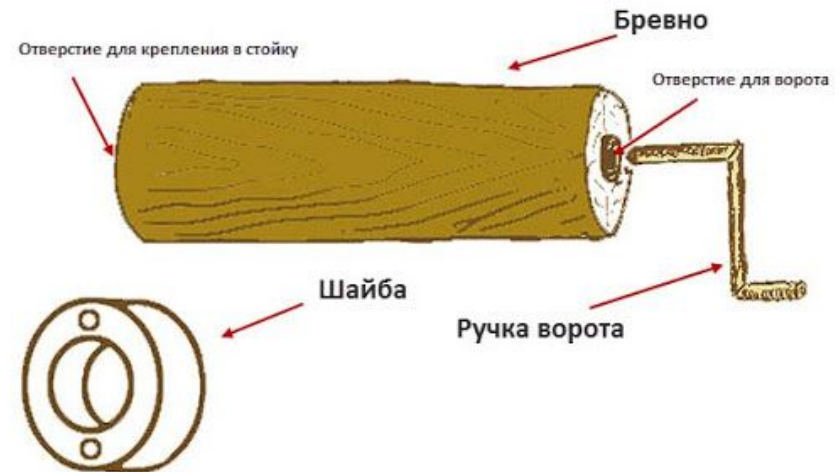
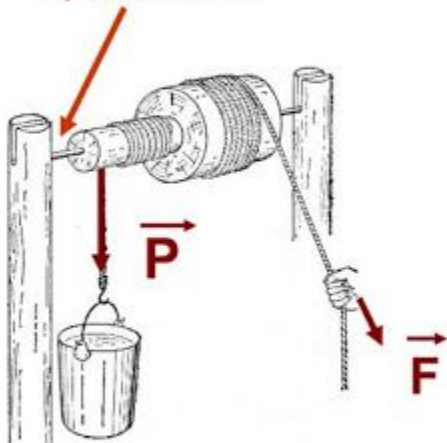


Кабестан



## Ворот

Ось вращения

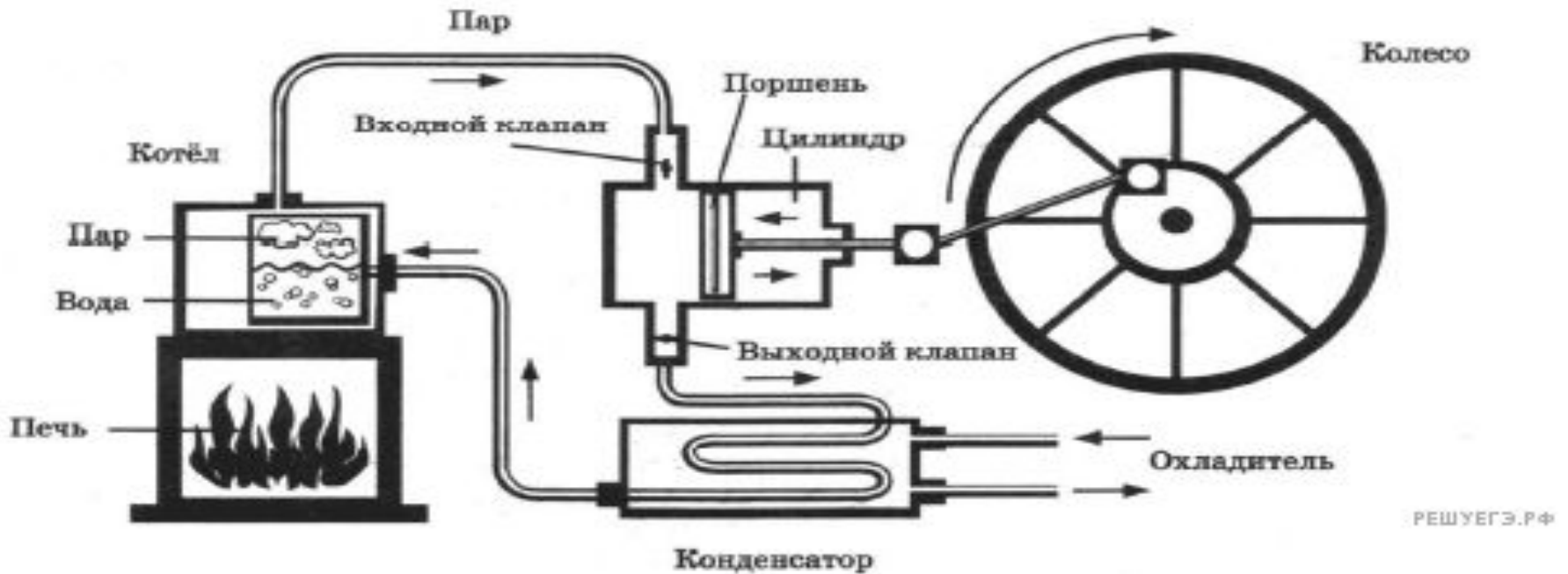


# Видео 6, 7



# Колесо

Колесо — свободно вращающийся или закреплённый на вращающейся оси диск, позволяющий поставленному на него телу катиться, а не скользить.



## Циклоида

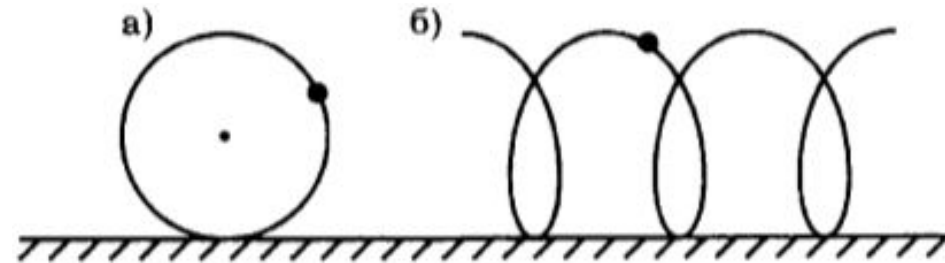
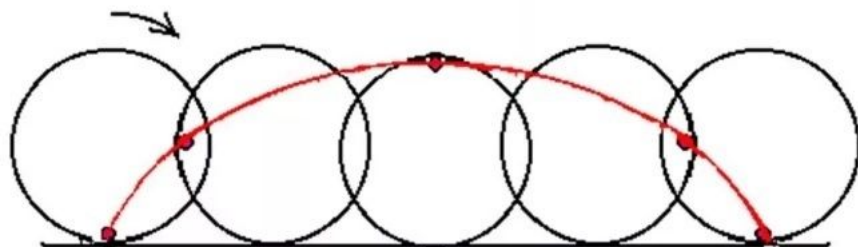
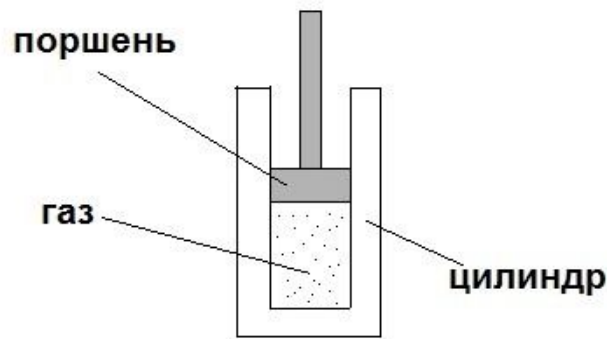


Рис. 8

# Поршень

Поршень - основная деталь насосов и поршневых двигателей внутреннего сгорания, служащая для преобразования энергии сжатого газа в энергию поступательного движения







# Домашнее задание

- Учебник: Мякишев, Буховцев 10 класс  
Раздел МЕХАНИКА Глава 7