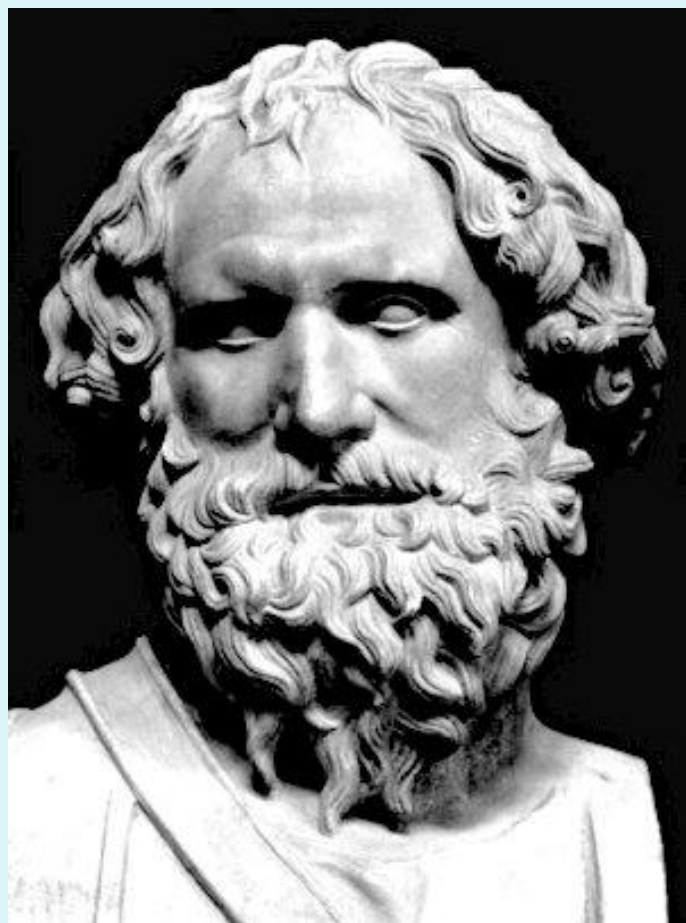


*«Дайте мне точку опоры, и я переверну Землю!»*



**Архиме**

**д**

**(287 до н.э.-**

**212 до н.э.)**

**Простыми механизмами** называют приспособления, которые служат для преобразования силы



# Простые механизмы

```
graph TD; A[Простые механизмы] --> B[Рычаг]; A --> C[Наклонная плоскость]; B --> D[Блок]; B --> E[Ворот]; C --> F[Клин]; C --> G[Винт];
```

Рычаг

Наклонная  
плоскость

Блок

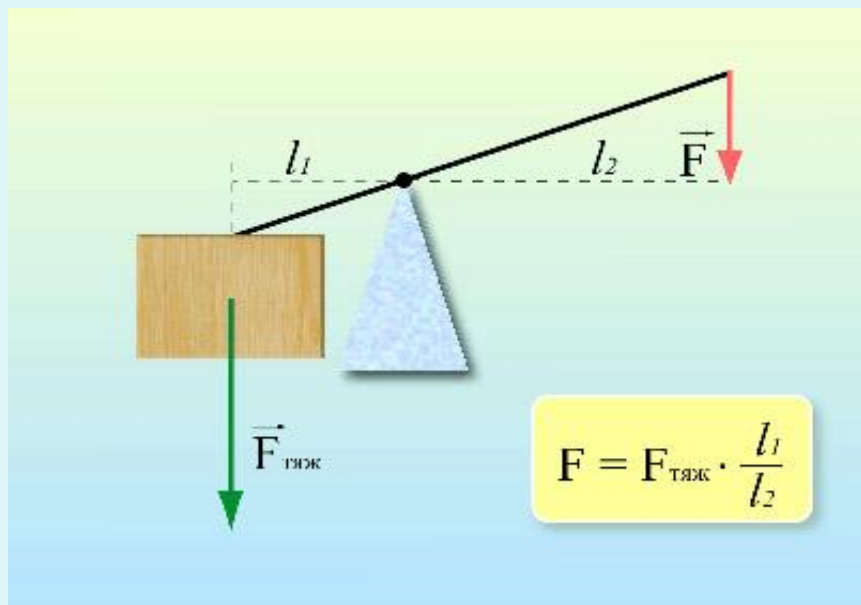
Ворот

Клин

Винт

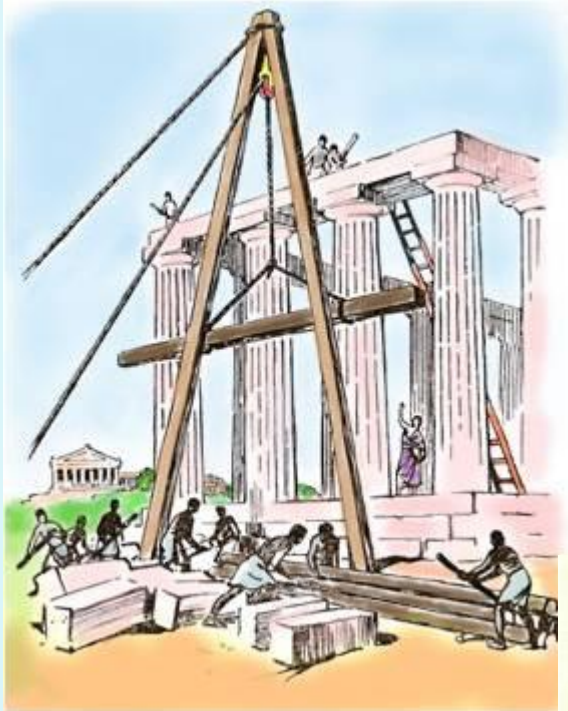
Еще до нашей эры люди начали применять рычаги в строительном деле.

**Рычагом** называют твердое тело, которое может вращаться вокруг некоторой оси.





# Строительство в Египте, Древней Греции. Военное дело



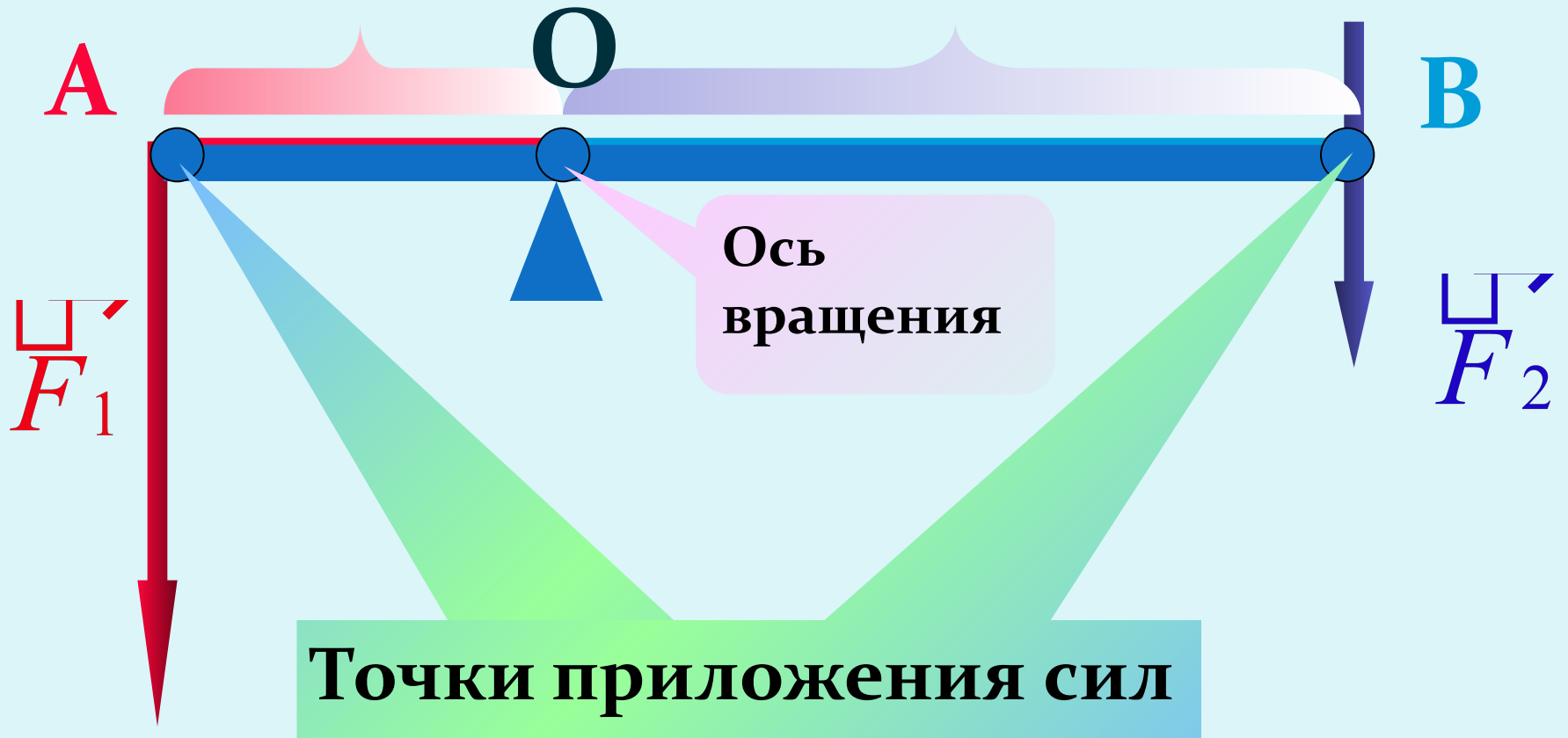
# Рычаги

***Рычаг*** - твердое тело, имеющее неподвижную ось вращения, на которое действуют силы, стремящиеся повернуть его вокруг этой оси.

- Различают рычаги **первого** и **второго** рода.

# Рычаг первого рода

$d_1$  плечи сил  $d_2$



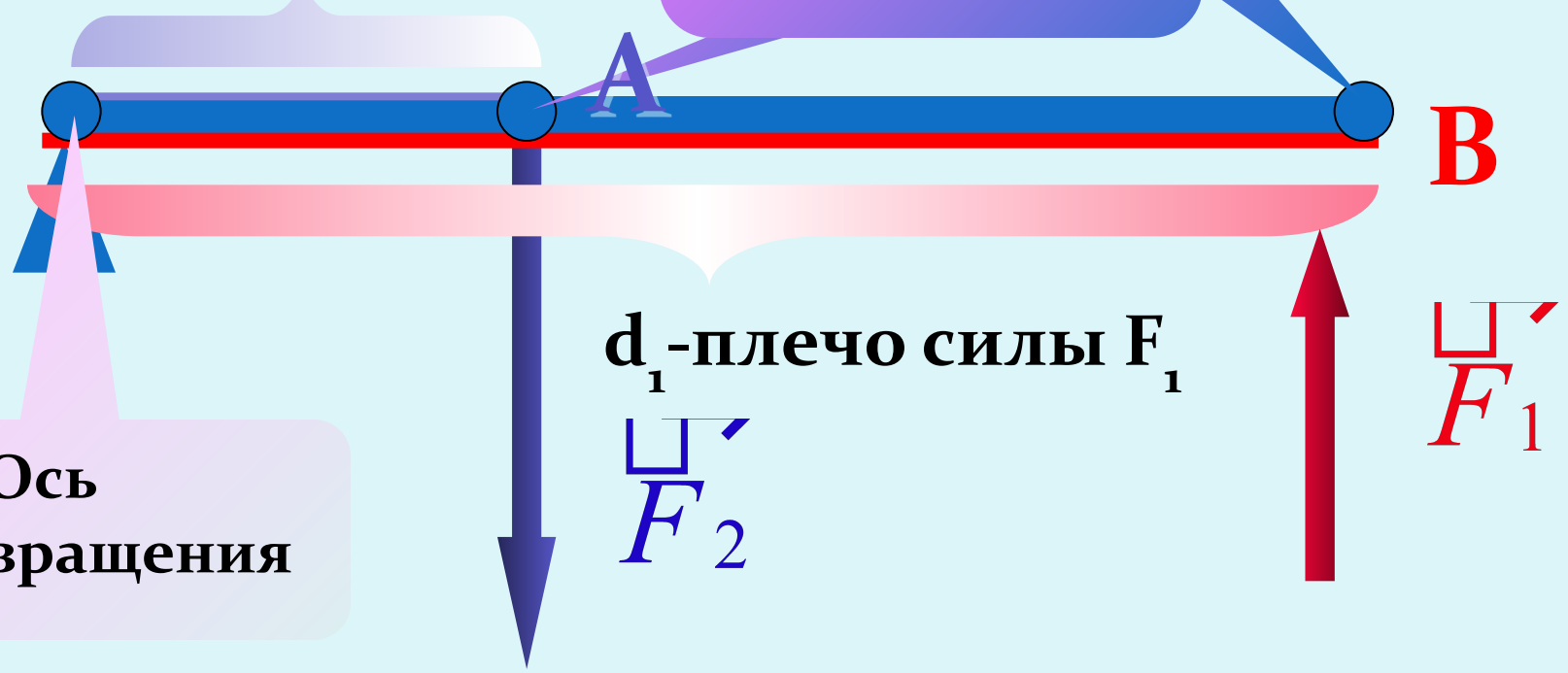
# Рычаг второго рода

$d_2$  - плечо силы  $F_2$

Точки приложения сил

Ось вращения

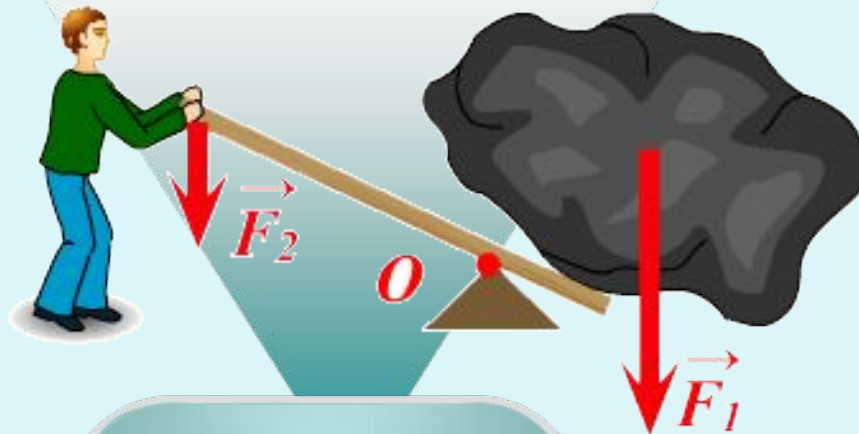
$d_1$  - плечо силы  $F_1$





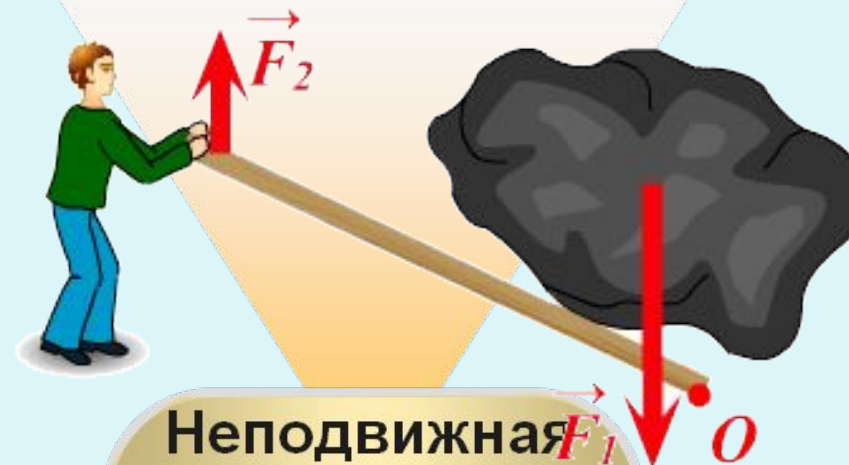
# Виды рычагов

## Рычаг I рода

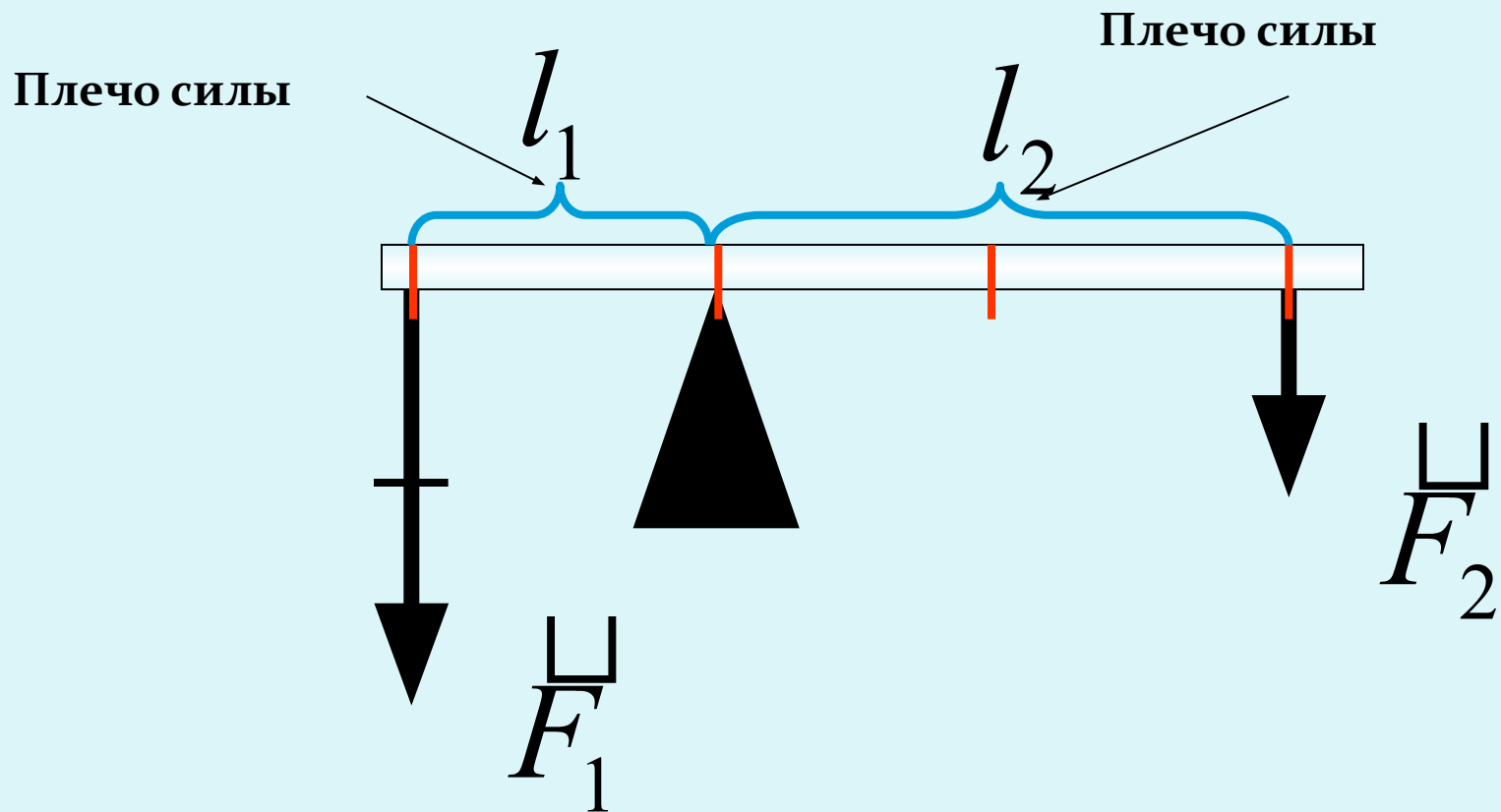


Неподвижная точка опоры расположена между линиями действия приложенных сил

## Рычаг II рода



Неподвижная точка опоры расположена по одну сторону линий действия приложенных сил



**Рычаг- тело, которое может вращаться вокруг неподвижной оси**

# Условие равновесия рычага

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

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

## Правило равновесия

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

Произведение значения силы на её плечо называют  
**МОМЕНТОМ СИЛЫ**

М – момент силы

Си:  $[M] = [Н \cdot м]$  – Ньютон-метр

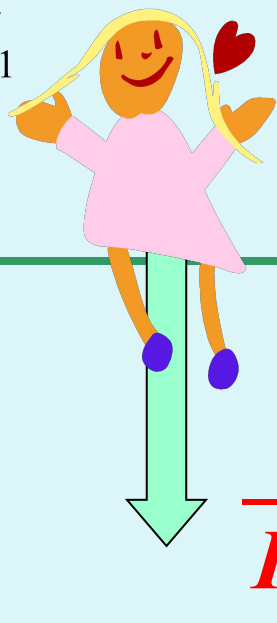
$$M_1 = M_2$$

# Правило моментов

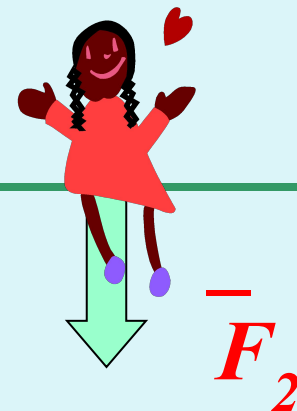
Рычаг находится в равновесии под действием двух сил, если момент силы, вращающий его по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающей его против часовой стрелки.

$$M_1 = M_2 \quad F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

$$M_1 = F_1 \cdot l_1$$

 $l_1$  $O$  $l_2$ 

$$M_2 = F_2 \cdot l_2$$

 $\bar{F}_2$

# Самостоятельно:

Какой путь пришлось бы проделать Архимеду, прилагая усилие 600 Н, чтобы сдвинуть Землю на 1мм?

Масса Земли равна  $6 \cdot 10^{24}$  кг.



## Дано

$$F_1 = 600 \text{ Н}$$

$$d_2 = 1 \text{ мм}$$

$$m_2 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$d_1 = ?$$

Си

$$0,001 \text{ м}$$

## Решение

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

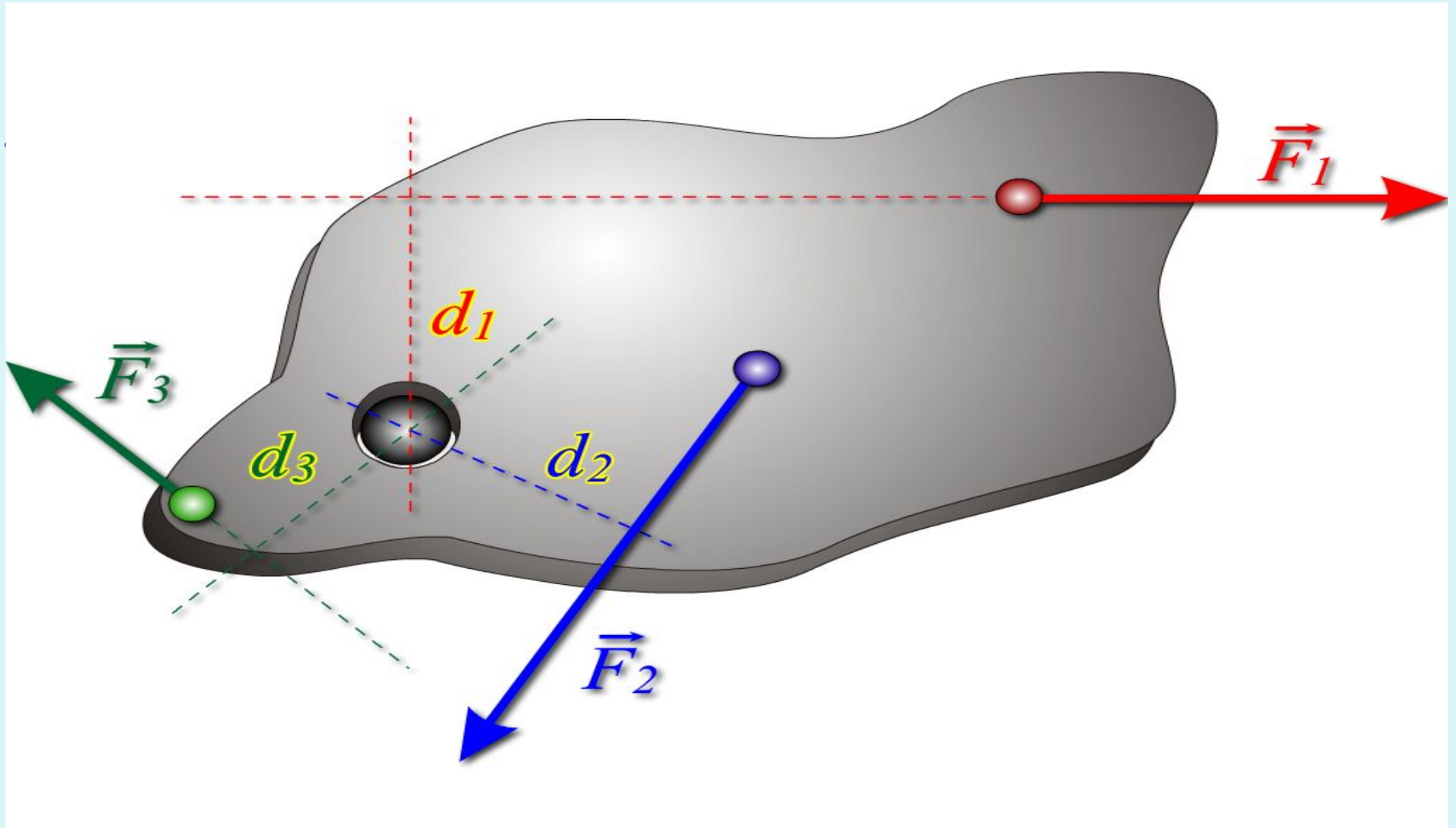
$$d_1 = \frac{F_2 d_2}{F_1} = \frac{m_2 g \cdot d_2}{F_1}$$

$$d_1 = \frac{6 \cdot 10^{24} \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,001 \text{ м}}{600 \text{ Н}} = 1 \cdot 10^{20} \text{ м}$$

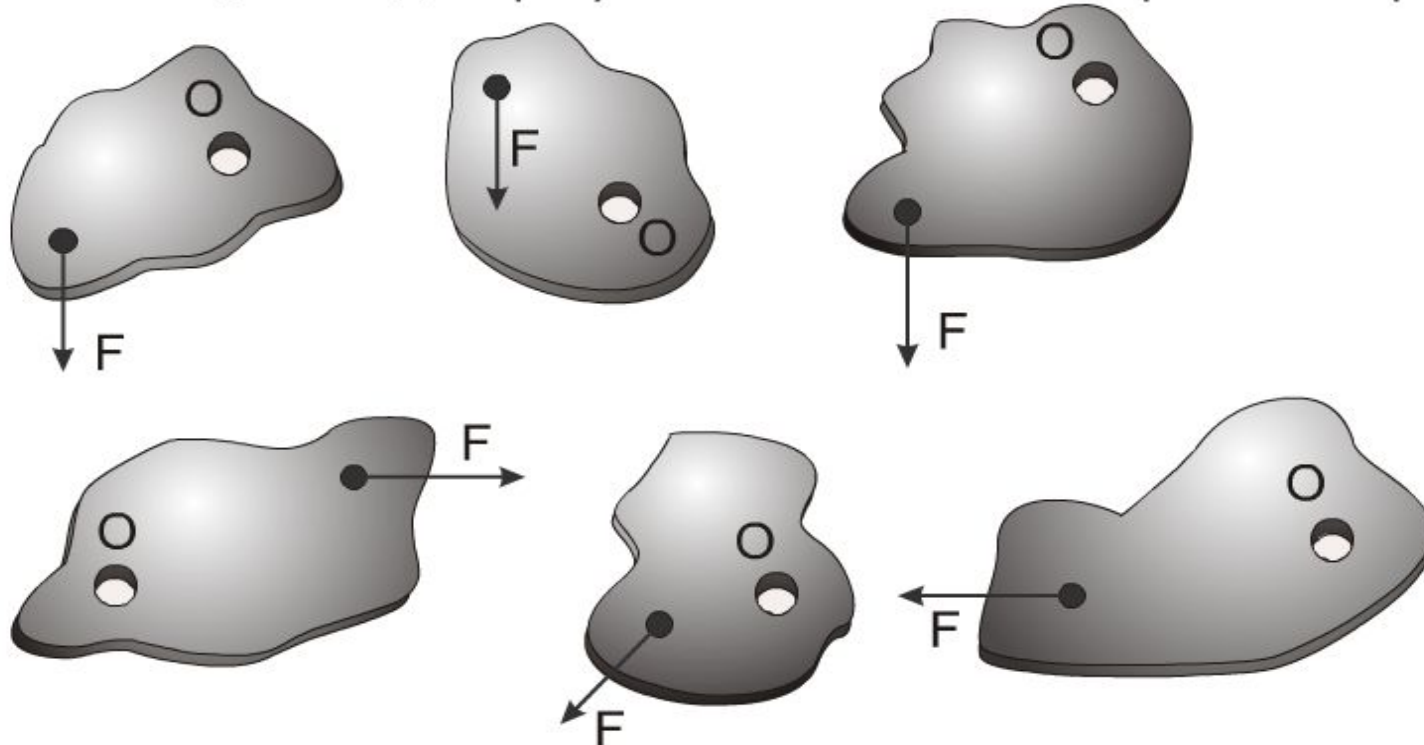
$$d_1 = 10^{20} \text{ метров}$$

Ответ: длина пути  $10^{20}$  м.

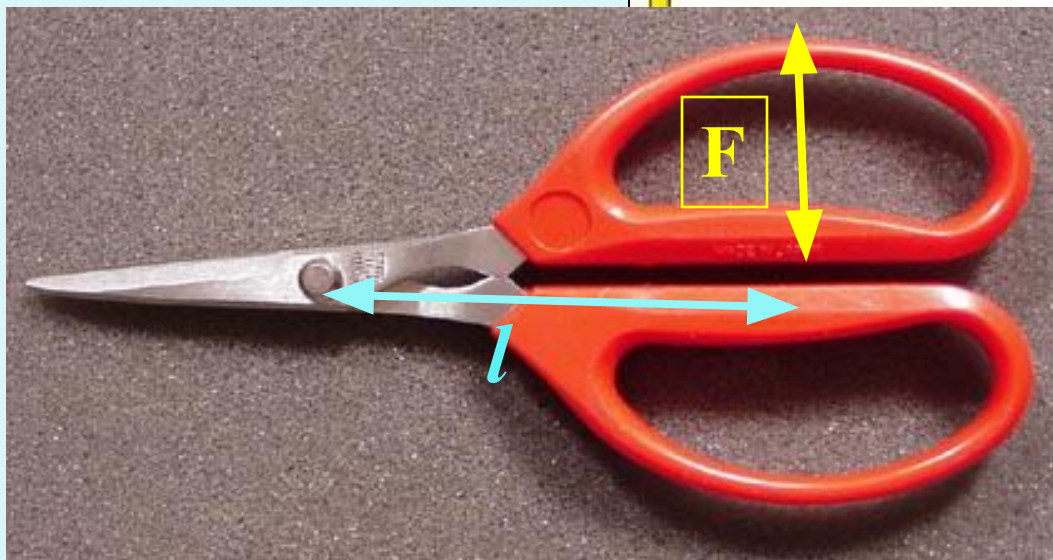
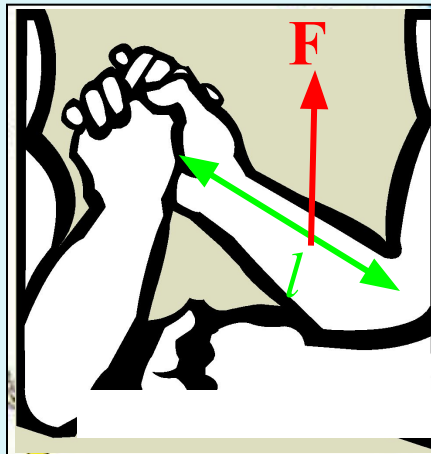
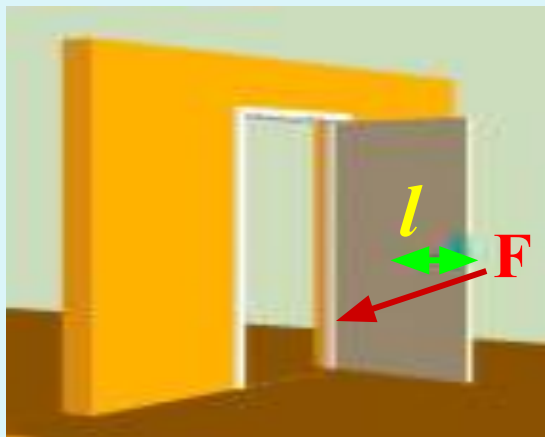
# Как найти плечо силы?



Укажите для каждого рисунка плечо силы  $F$  и направление вращения тела.

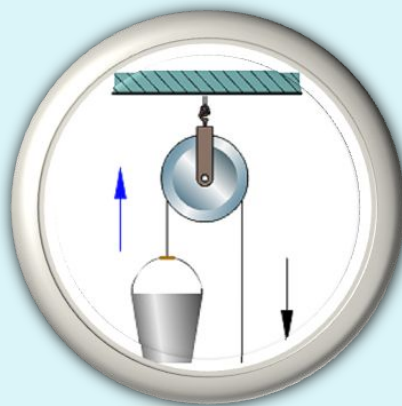


# Укажите точку приложения и плечо силы

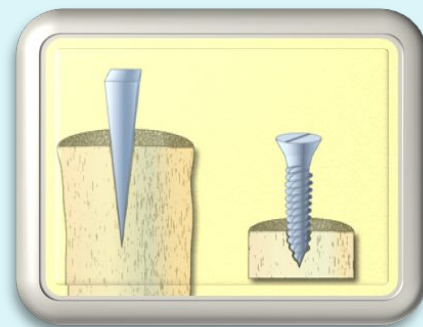




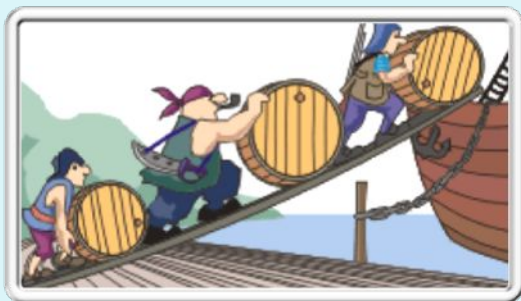
*Рычаг*



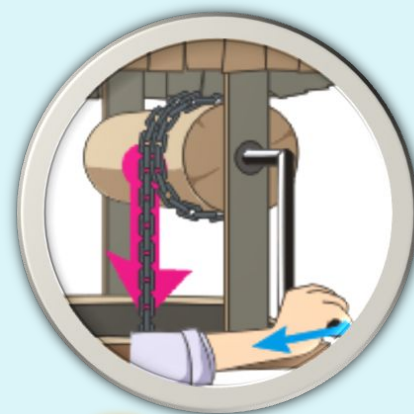
*Блок*



*Клин и винт*



*Наклонная  
плоскость*

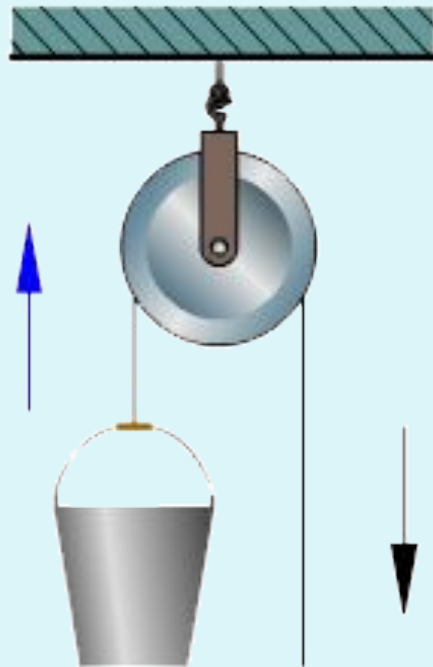


*Ворот*

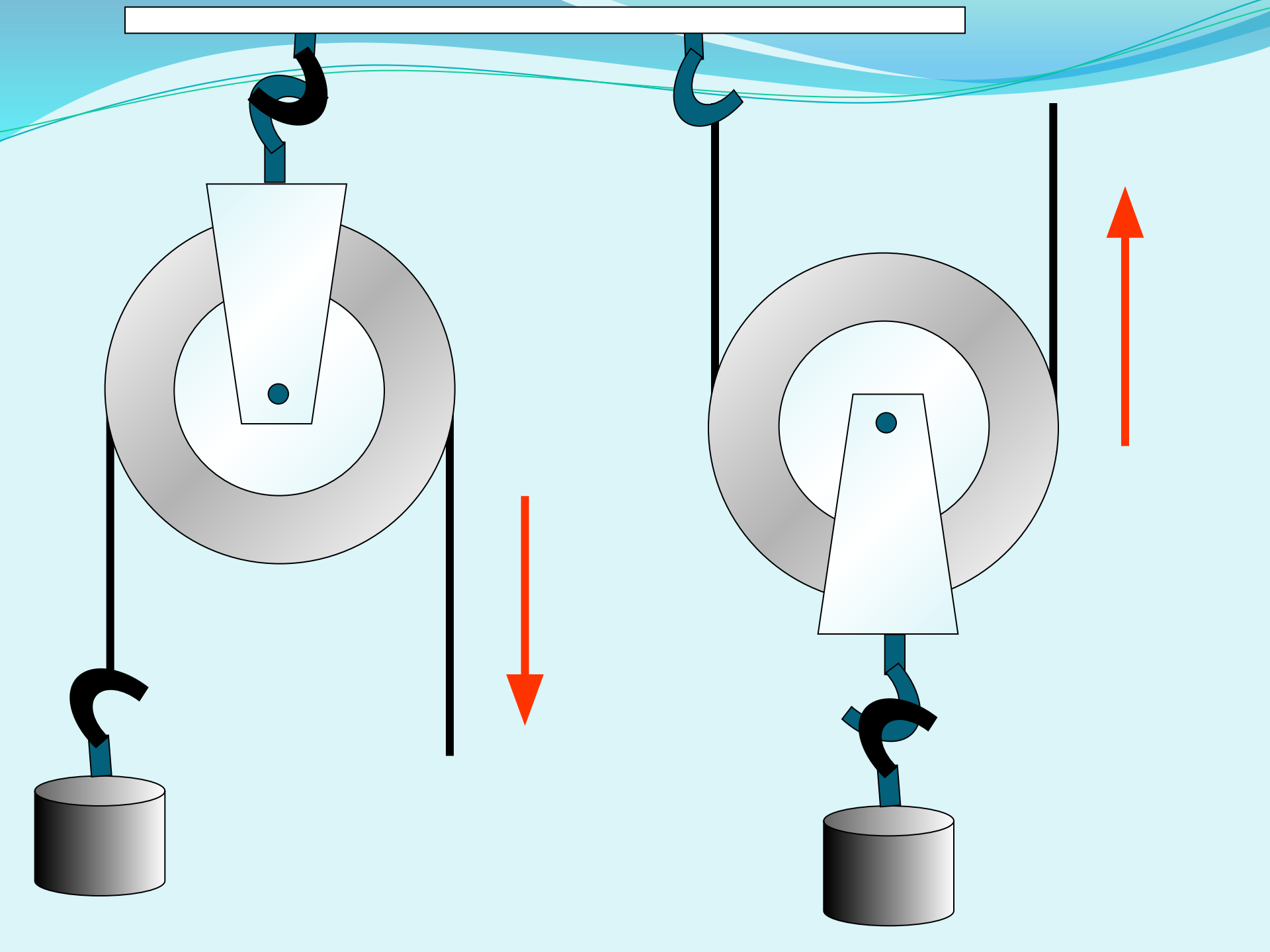


# Блок

Блок – колесо с желобом, через который пропускают веревку, трос, цепь, укрепленное в обойме

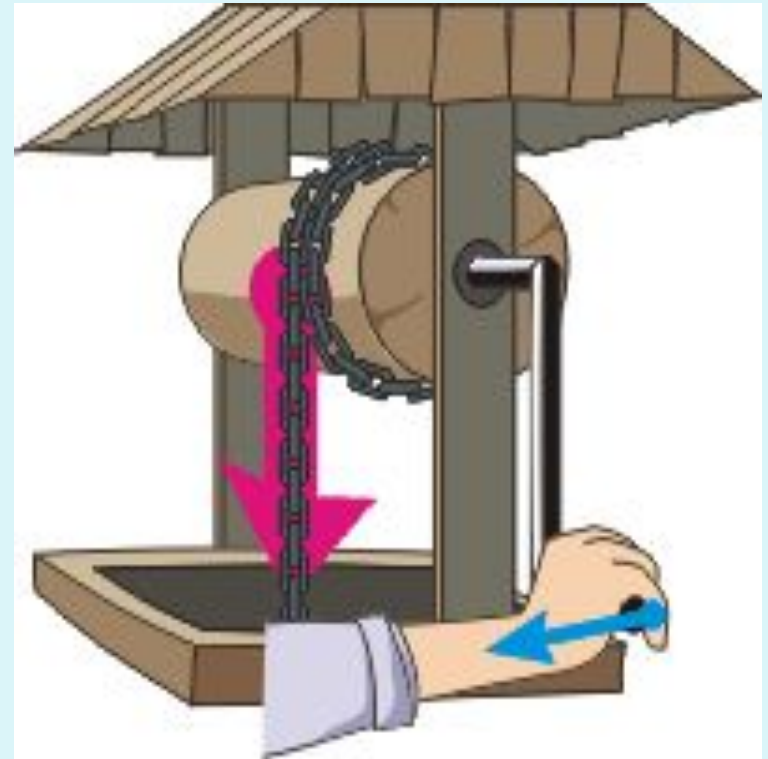






# ВОРОТ

При помощи ворота 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.

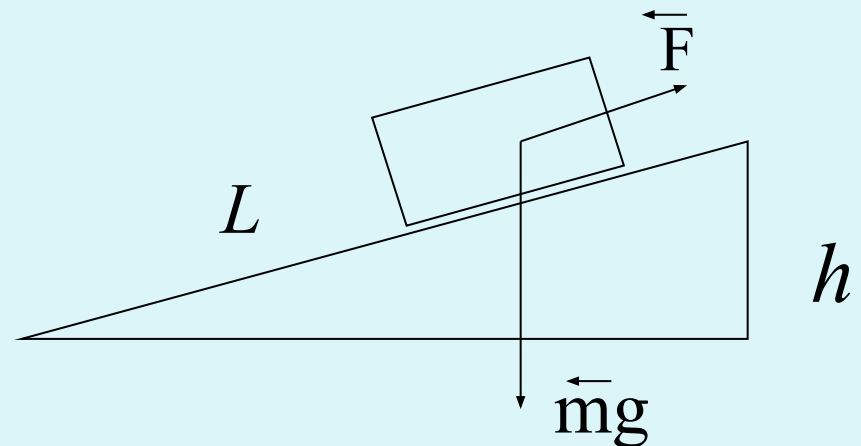


# Наклонная плоскость

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

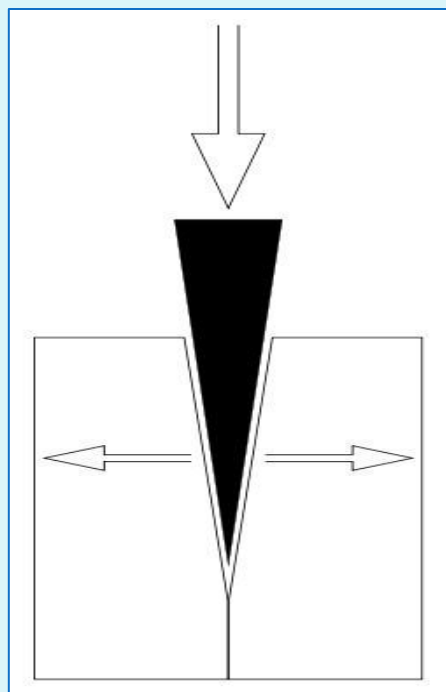
При отсутствии сил трения наклонная плоскость дает выигрыш в силе во столько раз, во сколько длина больше высоты наклонной плоскости

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

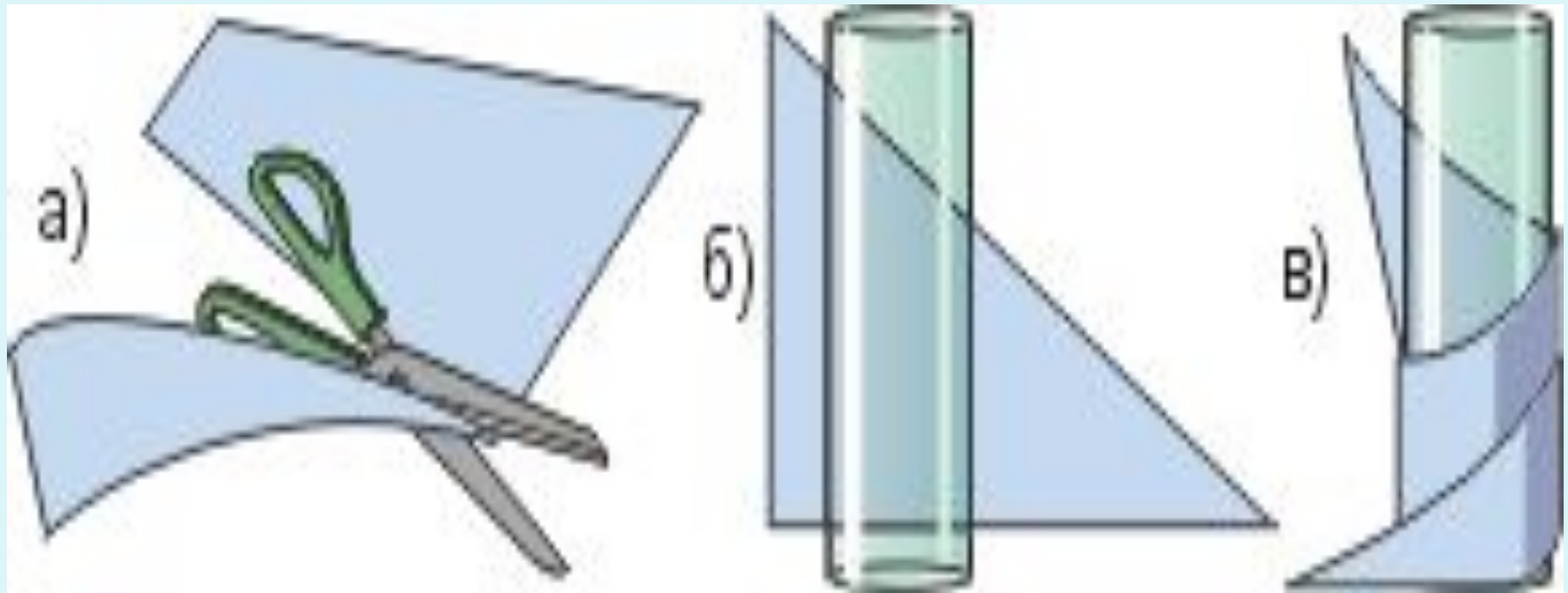


# КЛИН

одна из разновидностей простого механизма под названием "наклонная плоскость"

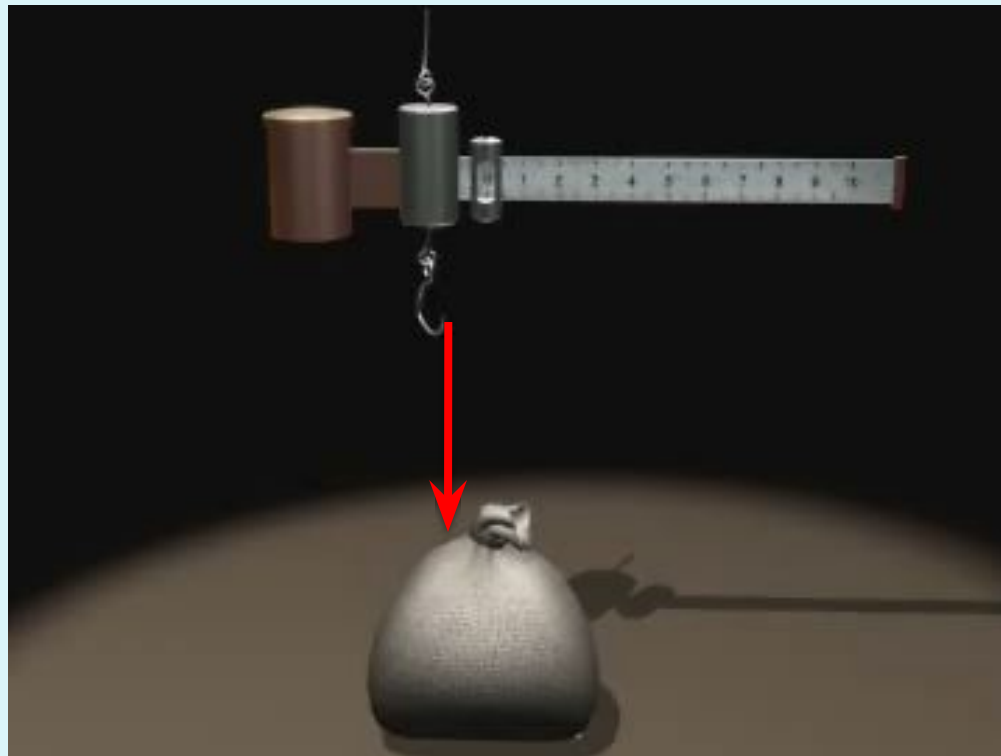


# Второй разновидностью наклонной плоскости является **ВИНТ**



**Вопрос:**

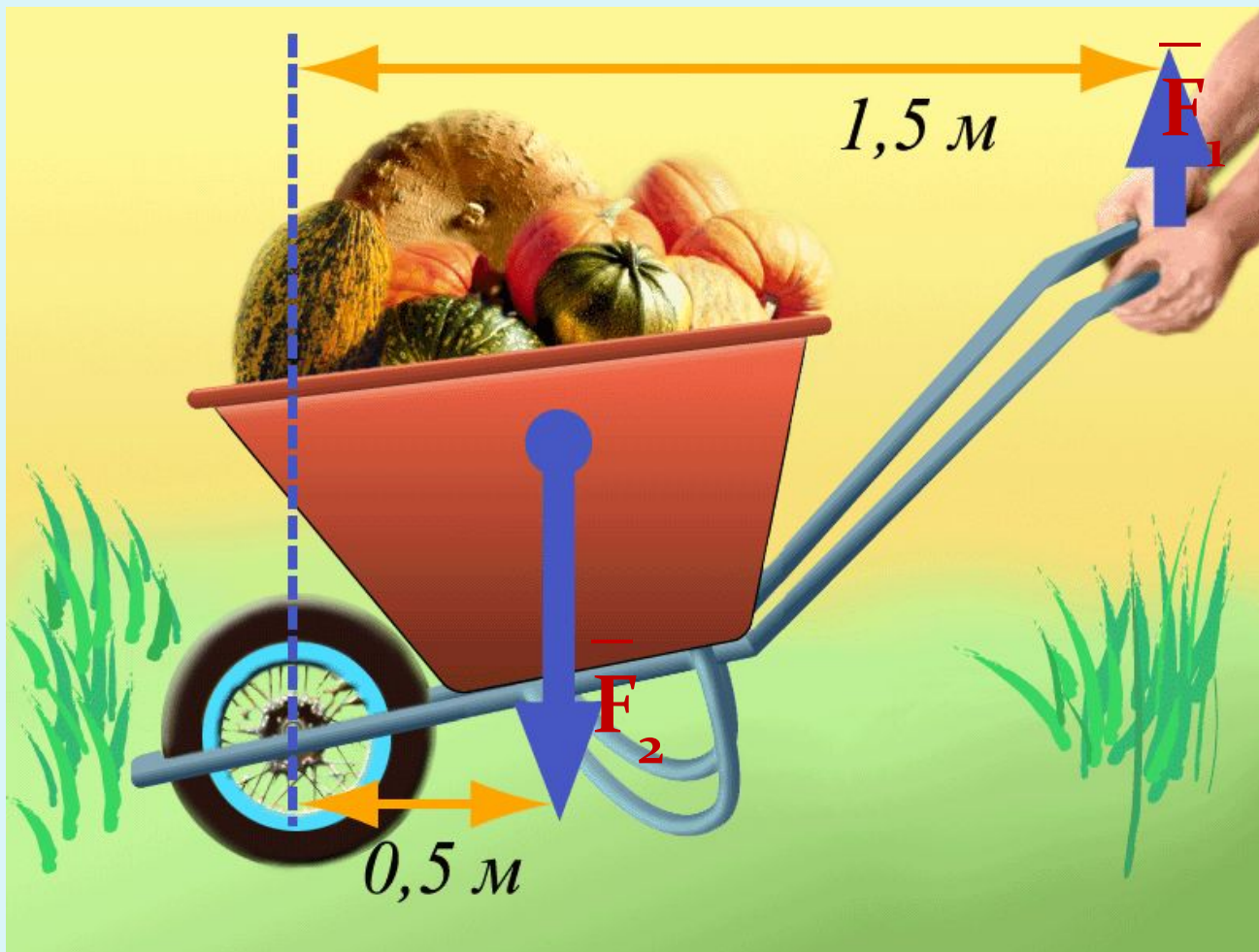
**Когда рычаг будет находиться в равновесии  
и при каком условии?**



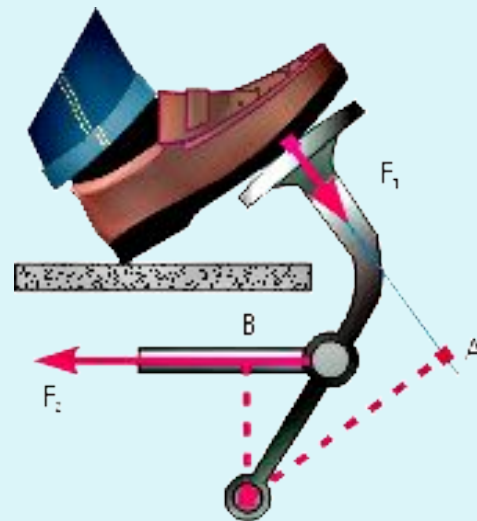
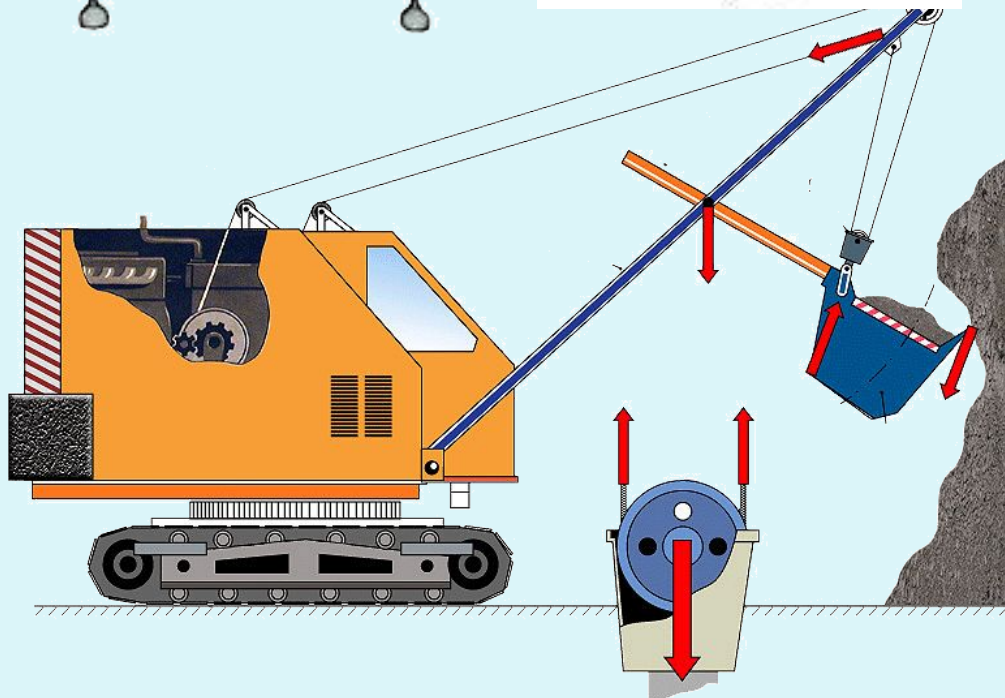
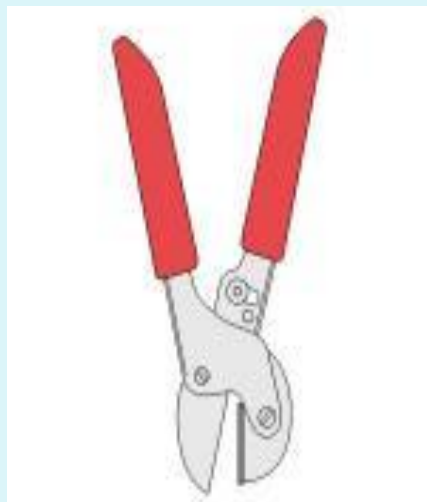


## Вопрос.

Сравните действующие силы .  
Плечо какой силы больше и почему?



# Рычаги вокруг нас



# Спасибо за работу

