

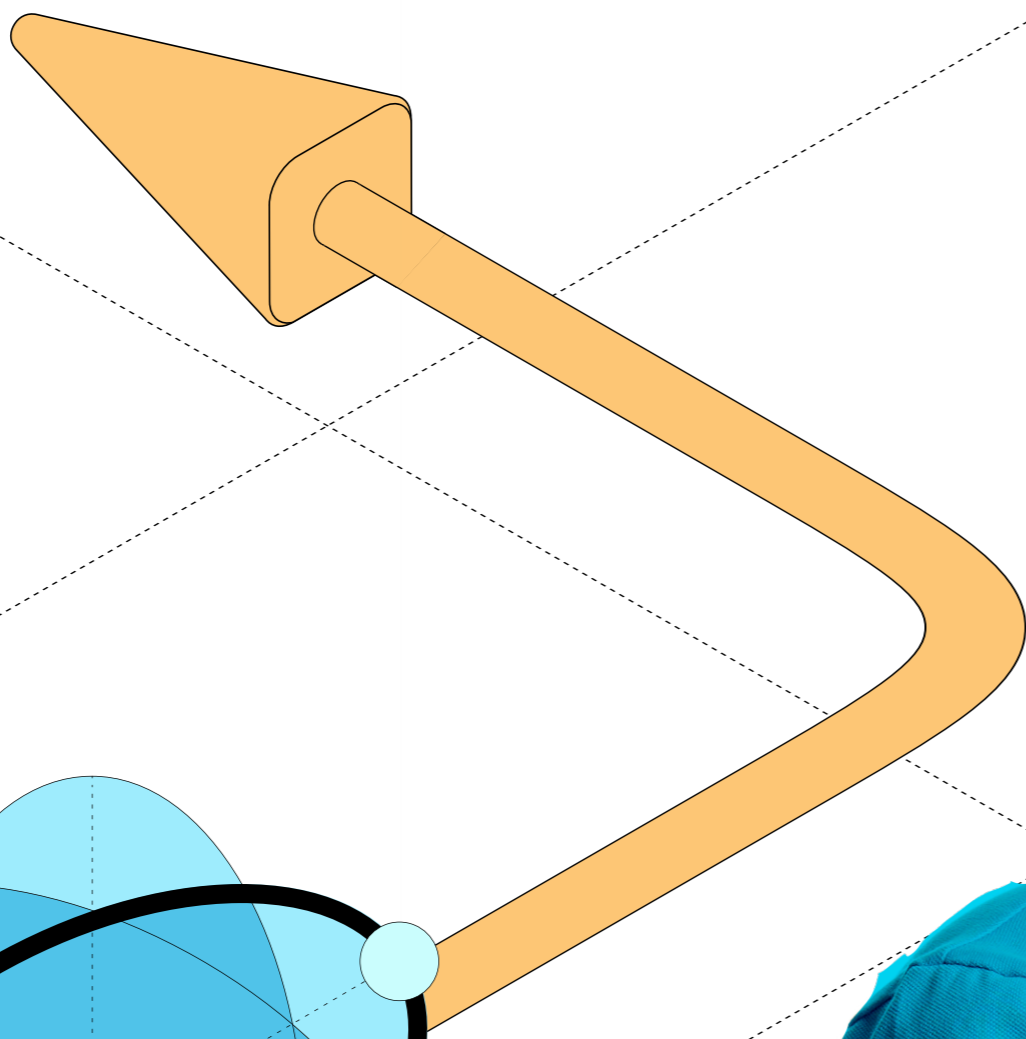
## Конспект занятия

# Условия равновесия тел

## Максим Кораблев

ОГЭ

Физика





После рассмотрения блоков нас ждет теория, которая описывает равновесие тел. И тут все максимально просто! Чтобы тело находилось в равновесии, должны выполняться два условия:

- Векторная сумма сил, действующих на тело, равна 0
- Алгебраическая сумма моментов по часовой стрелке и против часовой стрелки равны.

📍 С первым условием все понятно еще из динамики. А вот что такое моменты? Как они могут быть по часовой стрелке и против часовой стрелки?

## Момент силы

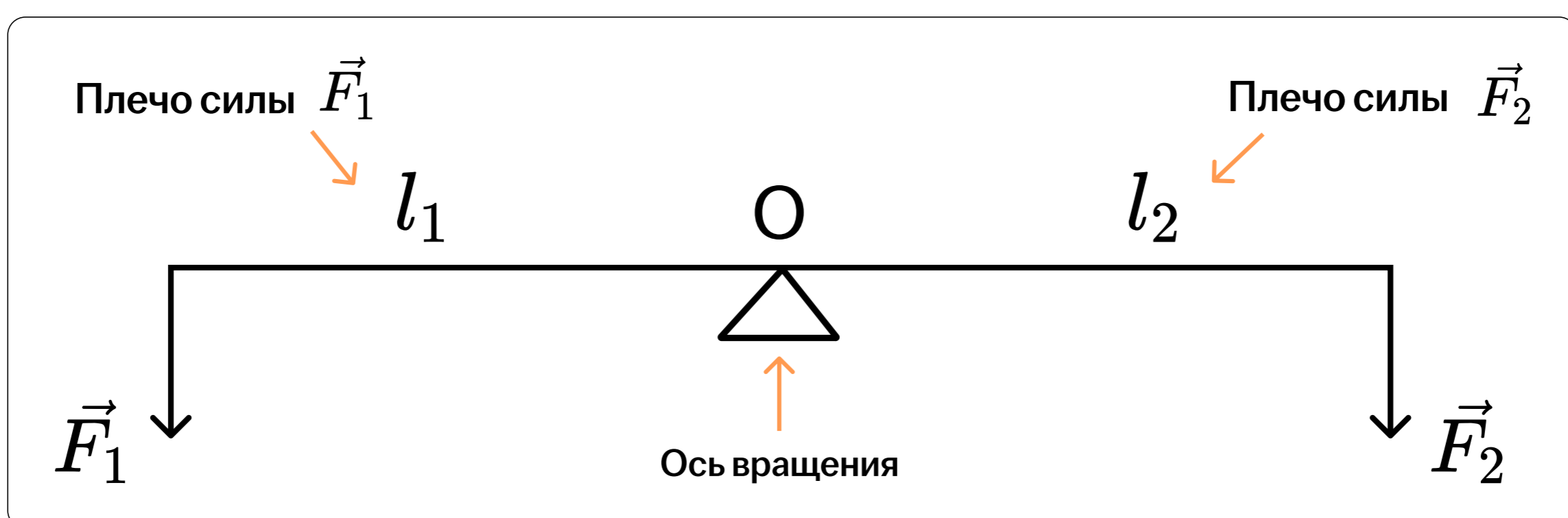
**Момент силы** – это произведение силы, действующей на тело, на её плечо.

$$M = F \cdot l$$

## Рычаг

**Рычаг** – это твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры. Это необязательно длинный и тонкий предмет, рычагом является любое колесо, так как оно может вращаться вокруг оси.

У тела есть **ось вращения O** – это точка, относительно которой мы рассматриваем возможное вращение нашего тела. **Плечо силы l** – это перпендикуляр от оси вращения до линии действия силы



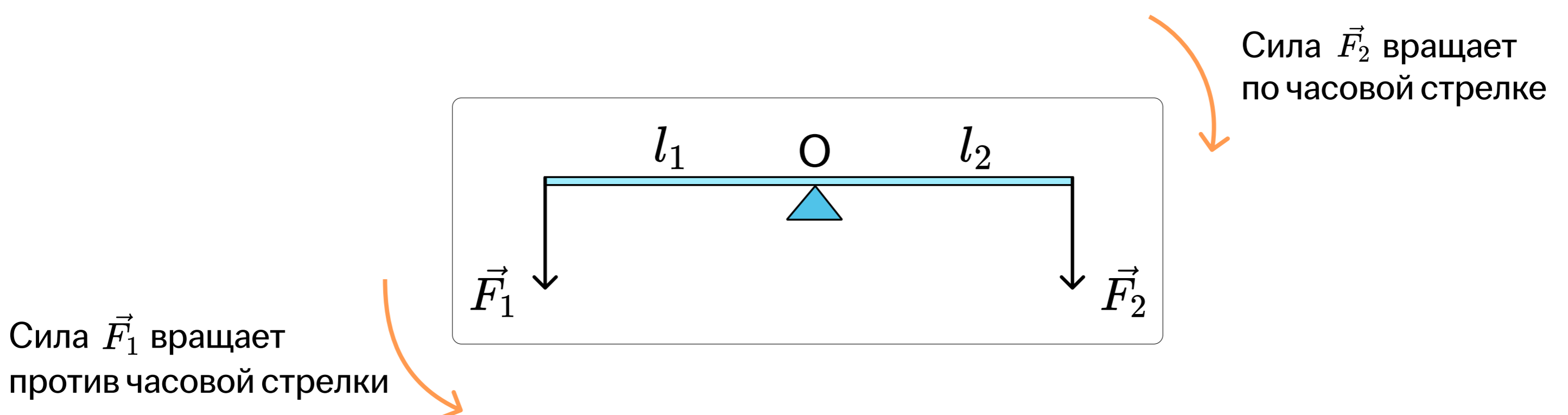


## Условие равновесия

Рычаг находится в равновесии под действием двух сил, если суммарный момент сил, вращающих его по часовой стрелке, равен суммарному моменту сил, вращающих его против часовой стрелки:

$$M_{\text{по}} = M_{\text{против}}$$

Теперь давайте разберемся с моментом **ПО** часовой стрелке и **ПРОТИВ** часовой стрелки. **Ось вращения** – это центр часов, вытащим из них стрелку и начнем крутить.

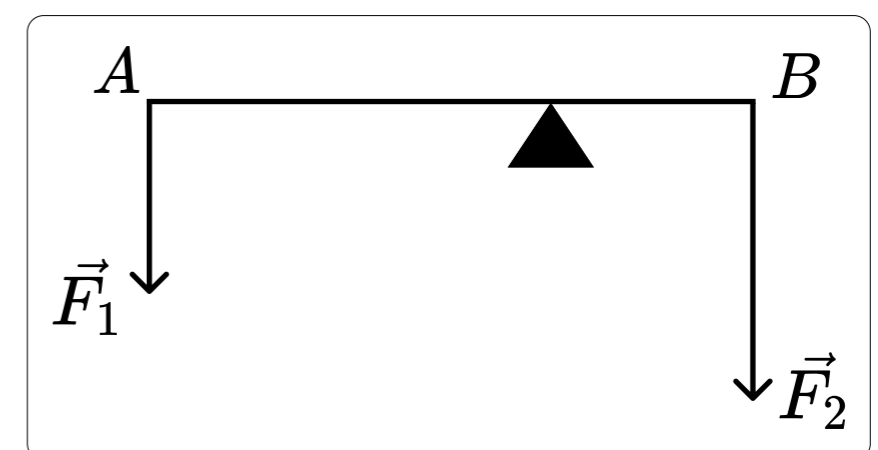


Заметим, что сила  $F_2$  **сонаправлена** движению часовой стрелки, а вот сила  $F_1$  направлена **противоположно**. Отсюда по правилу моментов:

$$M_{\text{по}} = M_{\text{против}} \Rightarrow F_2 l_2 = F_1 l_1$$

### №7 в КИМ, 1 балл

На рисунке изображен лёгкий рычаг, находящийся под действием двух сил. Сила  $F_2 = 16$  Н. Чему равна сила  $F_1$ , если длина рычага 25 см, а плечо силы  $F_1$  равно 20 см? Рычаг находится в равновесии.



**Решение:**

Плечо силы  $F_2$  равно  $25 - 20 = 5$  см. Запишем правило моментов относительно точки опоры:

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

Выразим искомую силу:

$$F_1 = \frac{F_2 l_2}{l_1} = \frac{16 \cdot 5}{20} = 4 \text{ Н}$$

Ответ: 4 Н

