

Автор: Александрова З.В., учитель физики и информатики МОУ СОШ №5 п.Печенга, Мурманская область.

# Правило моментов

7 класс



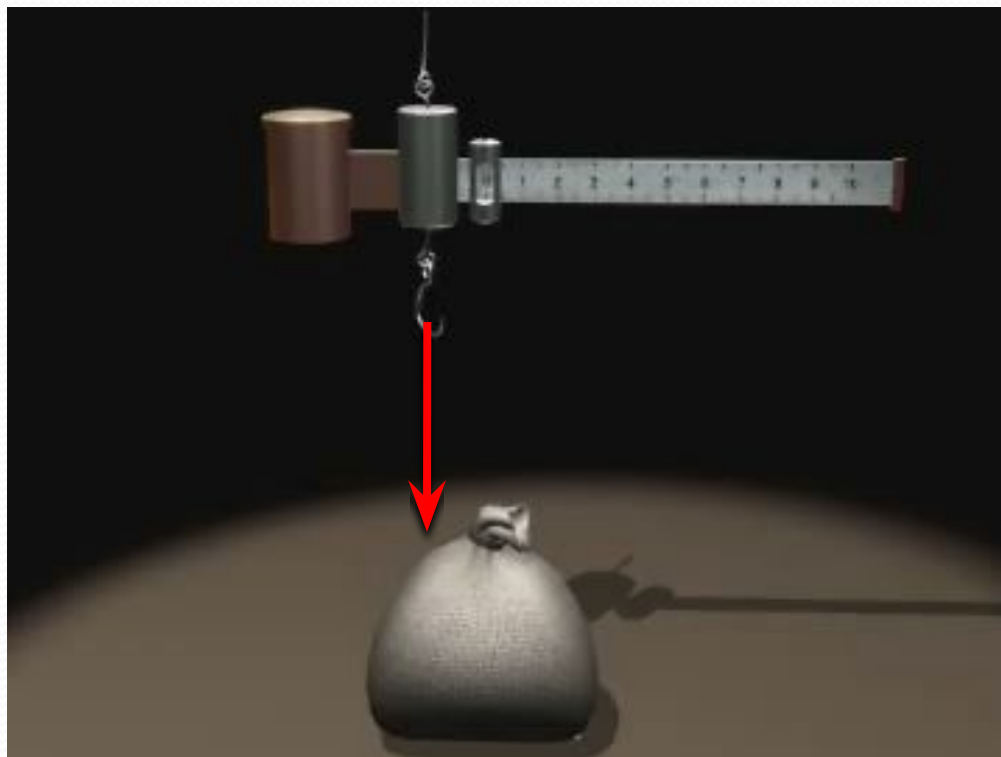
## **Фронтальный опрос**

1. Какой простой механизм применялся в Египте при строительстве пирамид?
2. Что представляет собой рычаг?
3. Что называют плечом силы?
4. Какое действие оказывают на рычаг силы?
5. В чем состоит правило равновесия рычага?
6. Кто установил правило равновесия рычага?



## Вопрос!

Когда рычаг будет находиться в равновесии и при каком условии?



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

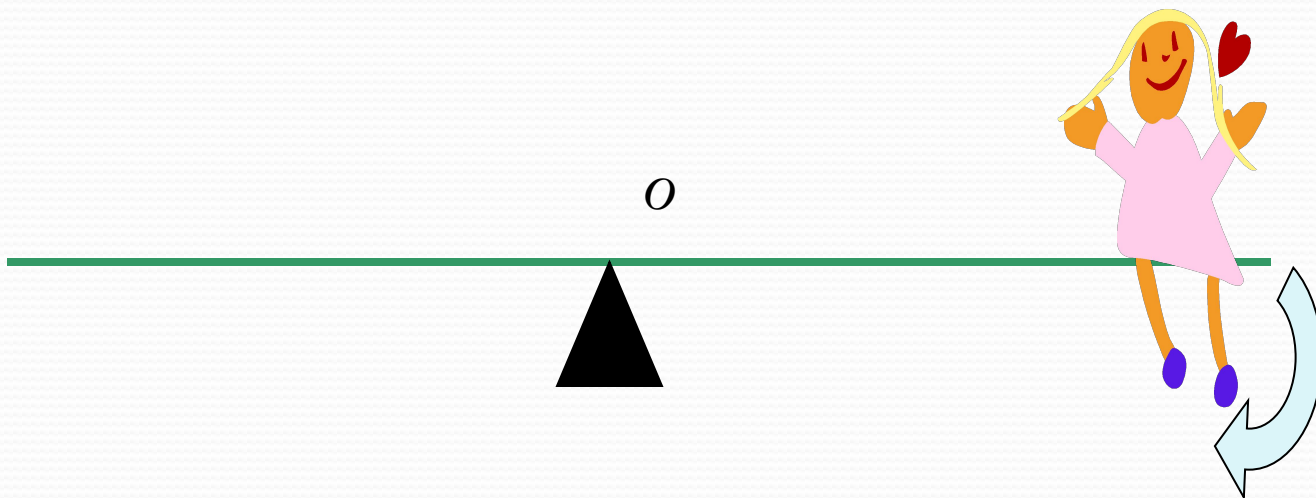
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$



**Рычаг-линейка применяется для выяснения условий равновесия рычага и проверки правила моментов сил. Может ли данный рычаг находиться в равновесии?**

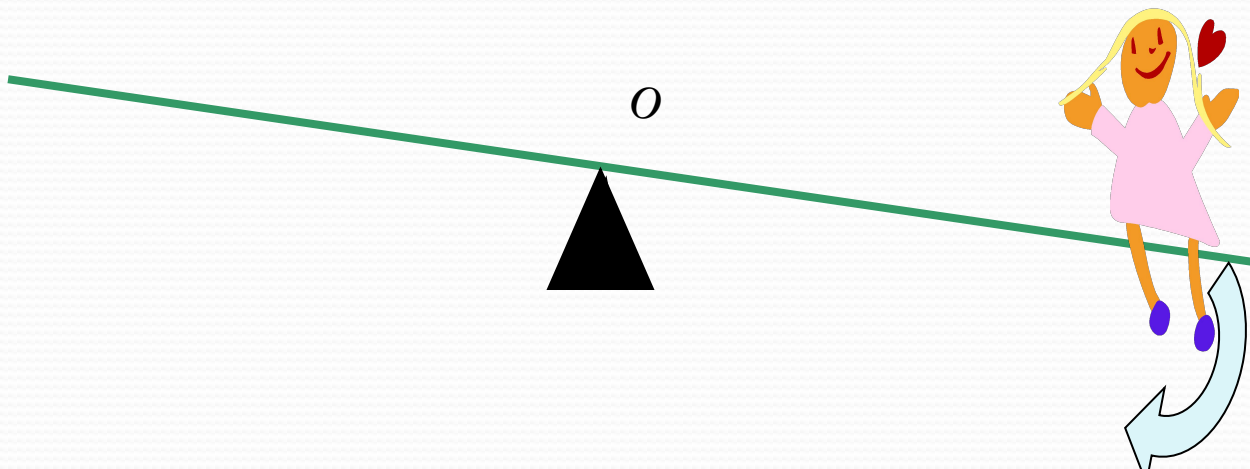
# Что такое момент силы?

Качели. Это устройство вы знаете с детства.  
Что произойдет, если девочка сядет с краю?



# Что такое момент силы?

Что нужно сделать, чтобы качели пришли в равновесие?



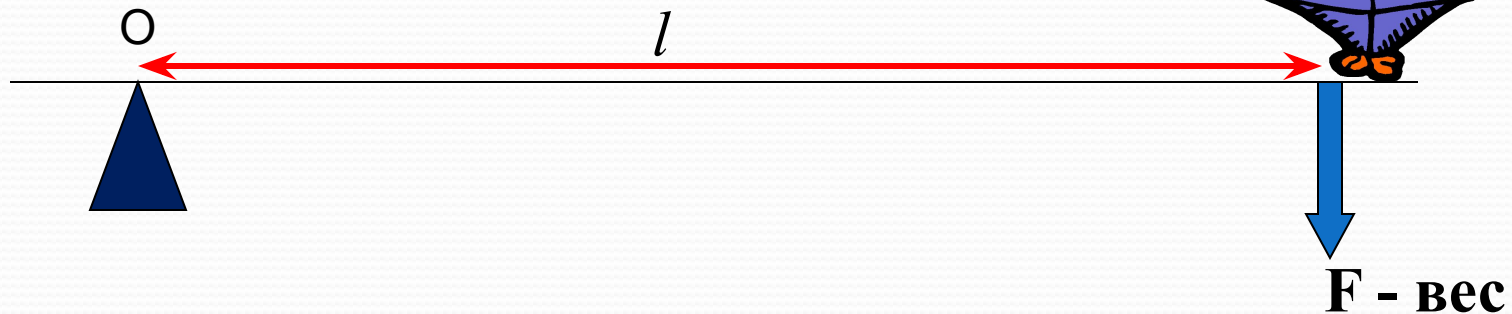
# Расчёт момента силы

Момент силы = сила \* плечо силы

**Плечо силы** – это кратчайшее расстояние от линии действия силы до

точки опоры.

где  $F$  – сила,  $l$  – плечо силы.



$$1 \text{ Н} \cdot \text{м} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$$

# Типы моментов сил

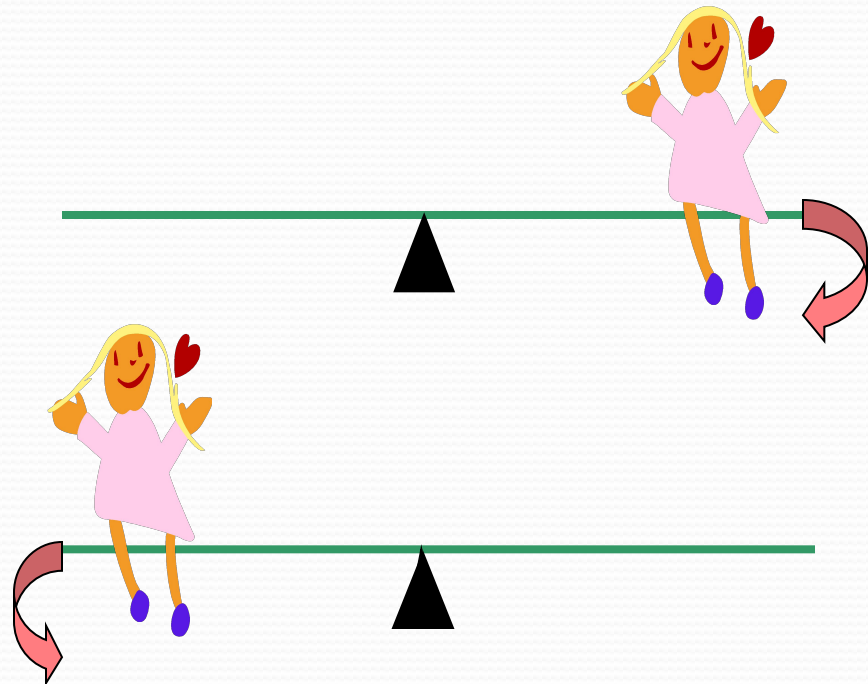
Какое действие моменты силы оказывают на рычаг силы?

*(Поворачивают его в двух направлениях:  
по часовой стрелке и против.)*

Два типа моментов сил:

- Момент силы по часовой стрелке

- Момент силы против часовой стрелки

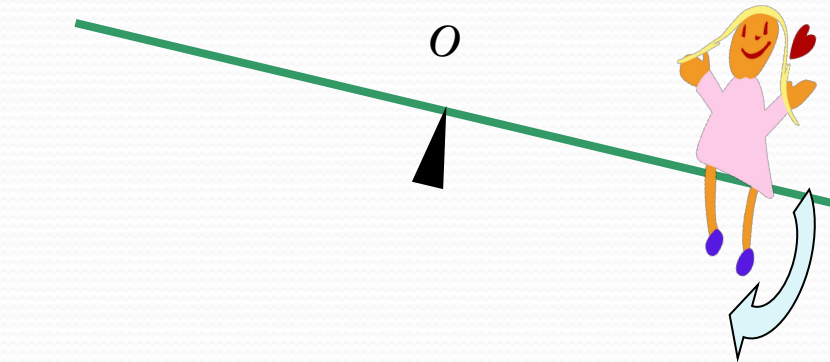




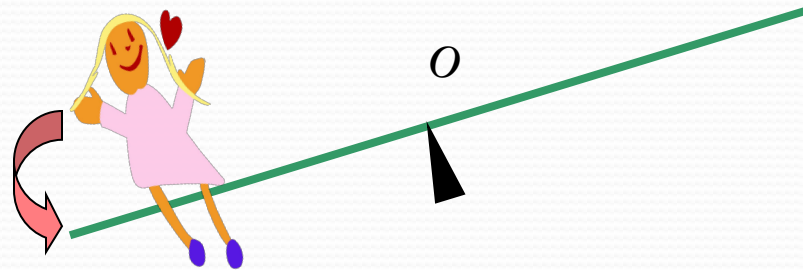
# Типы моментов сил

Два типа моментов сил:

- Момент силы по часовой стрелке

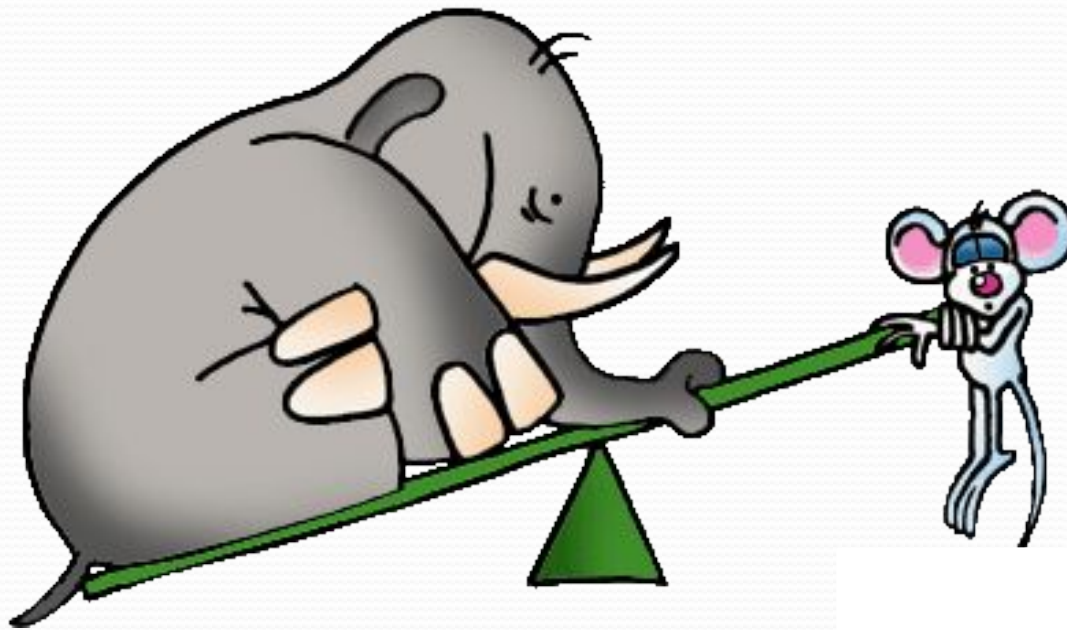


- Момент силы против часовой стрелки



**Правило моментов не выполняется.**

**Почему?**



## Задача 1

Кот весом в 20Н сидит справа на конце качелей, расстояние между котом и центром опоры равно 3 метра.

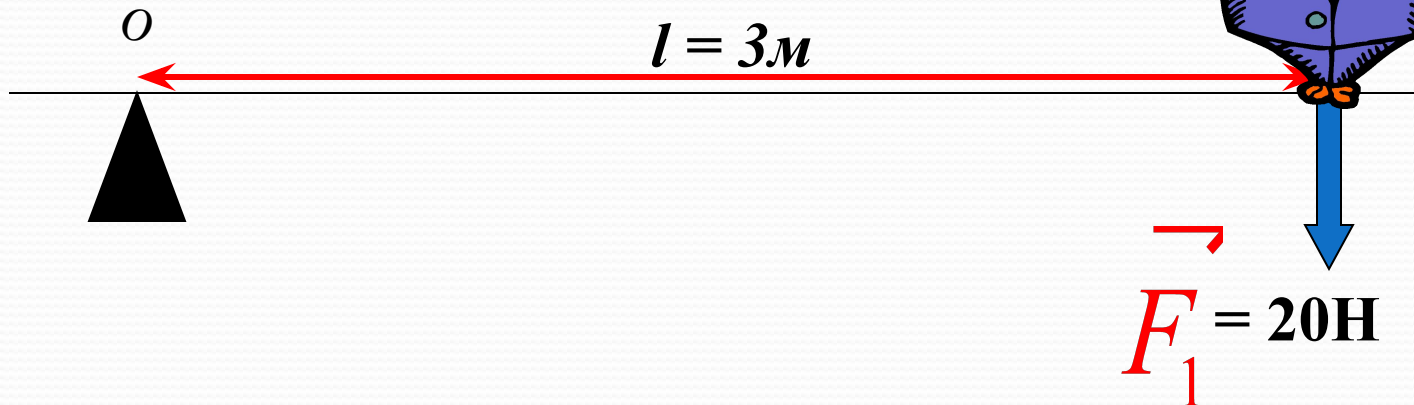
Чему равен момент силы, действующей на качели?

*Решение:*

В этом случае кот вызывает момент по часовой стрелке.

$$M = F \cdot l$$

$$M = 20 \cdot 3 = 60 \text{ Н} \cdot \text{м}$$



## Задача 2

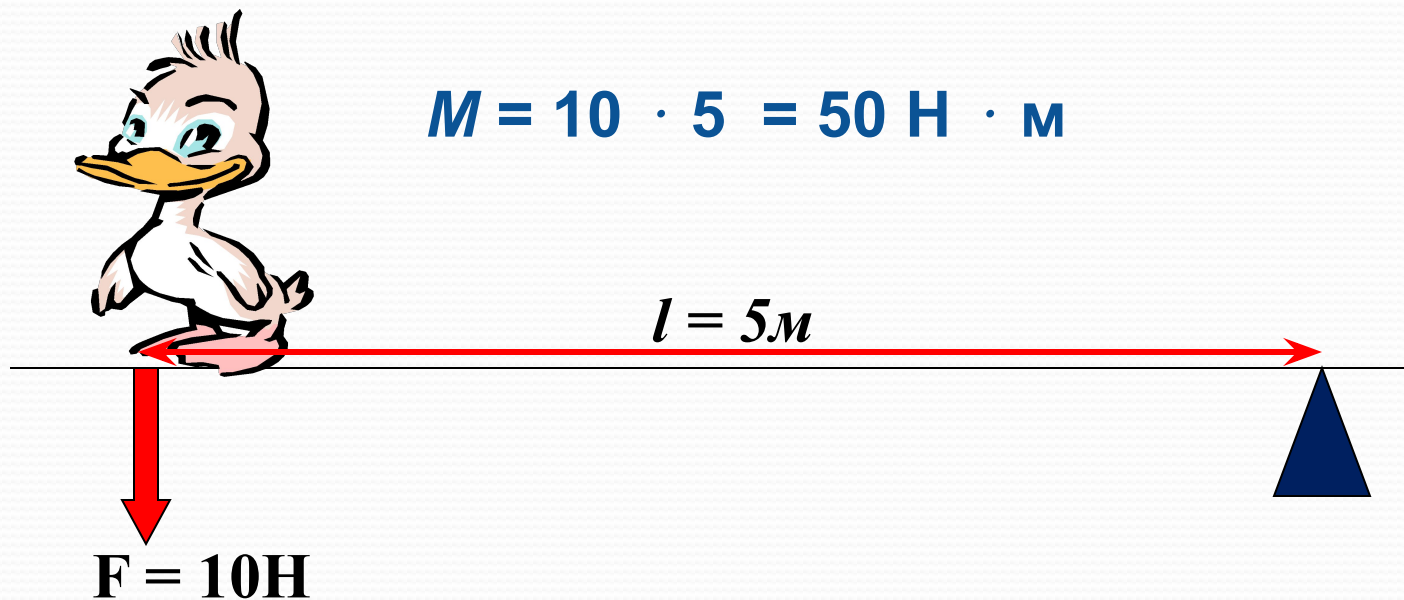
Утка стоит в одном конце качелей, на расстоянии 5м от центра опоры. Найдите момент силы, если вес утки равен 10Н.

*Решение:*

Вес утки вызывает момент против часовой стрелки.

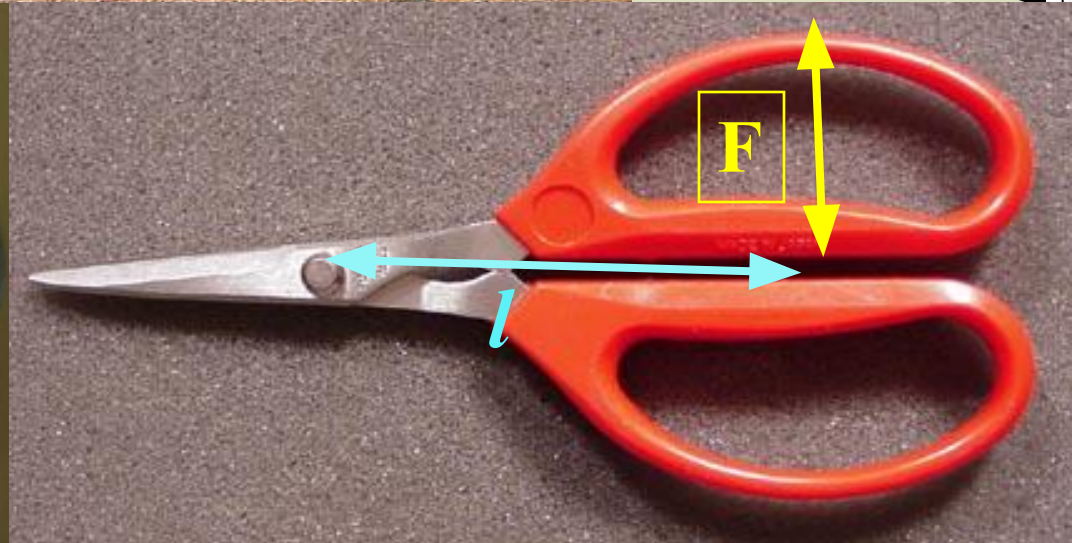
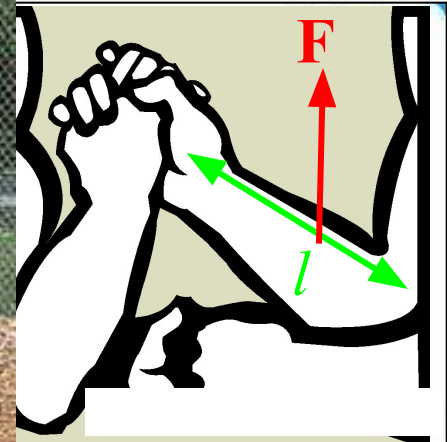
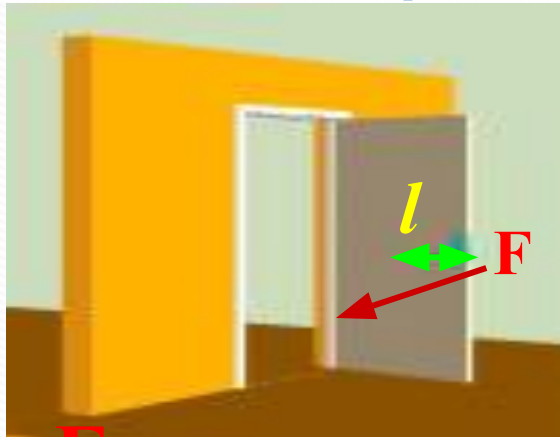
$$M = F \cdot l$$

$$M = 10 \cdot 5 = 50 \text{ Н} \cdot \text{м}$$



## Вопросы:

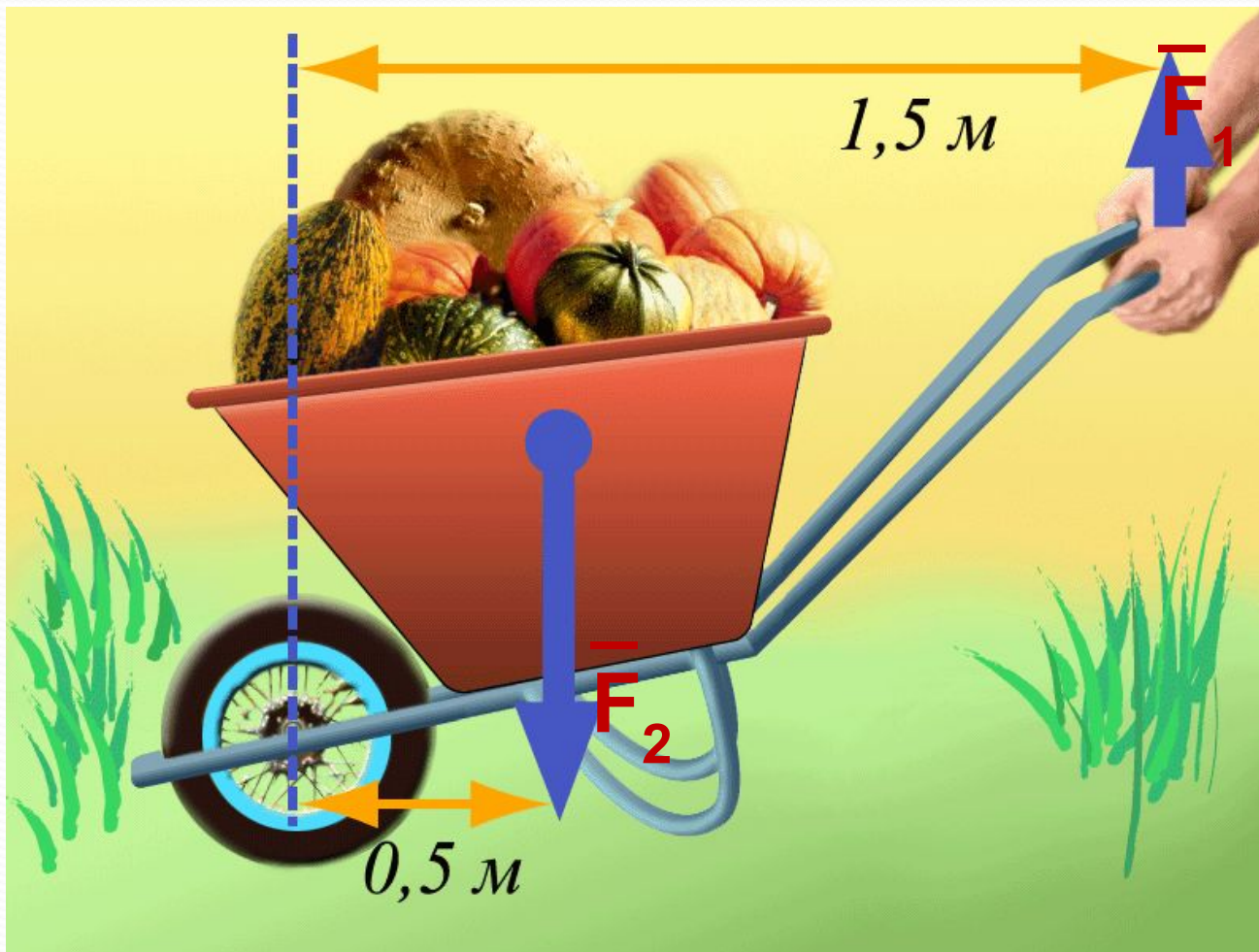
- Как направлена сила, действующая на рычаг?
- Где находится точка опоры?
- Какое расстояние является плечом силы?





# Вопрос

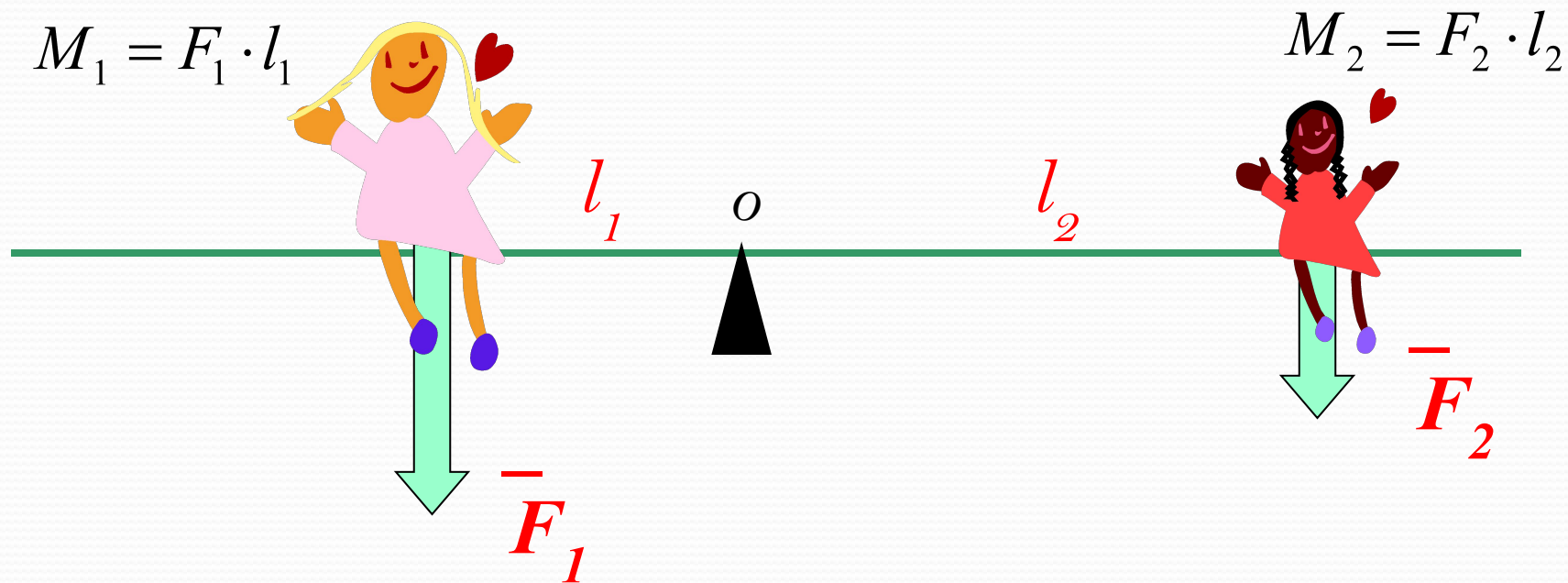
Сравните действующие силы.  
Плечо какой силы больше и почему?



# Правило моментов

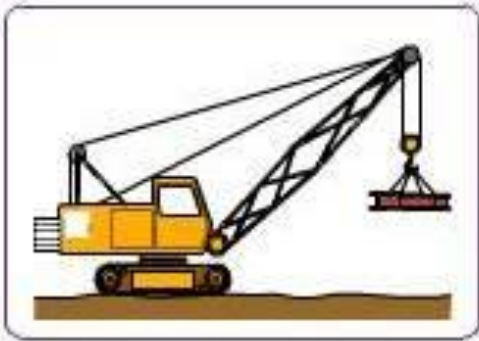
Рычаг находится в равновесии под действием двух сил, если момент силы, вращающий его по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающей его против часовой стрелки.

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



# Вопрос

Выполняется ли здесь правило моментов? Обоснуйте свой ответ.



1.



2.

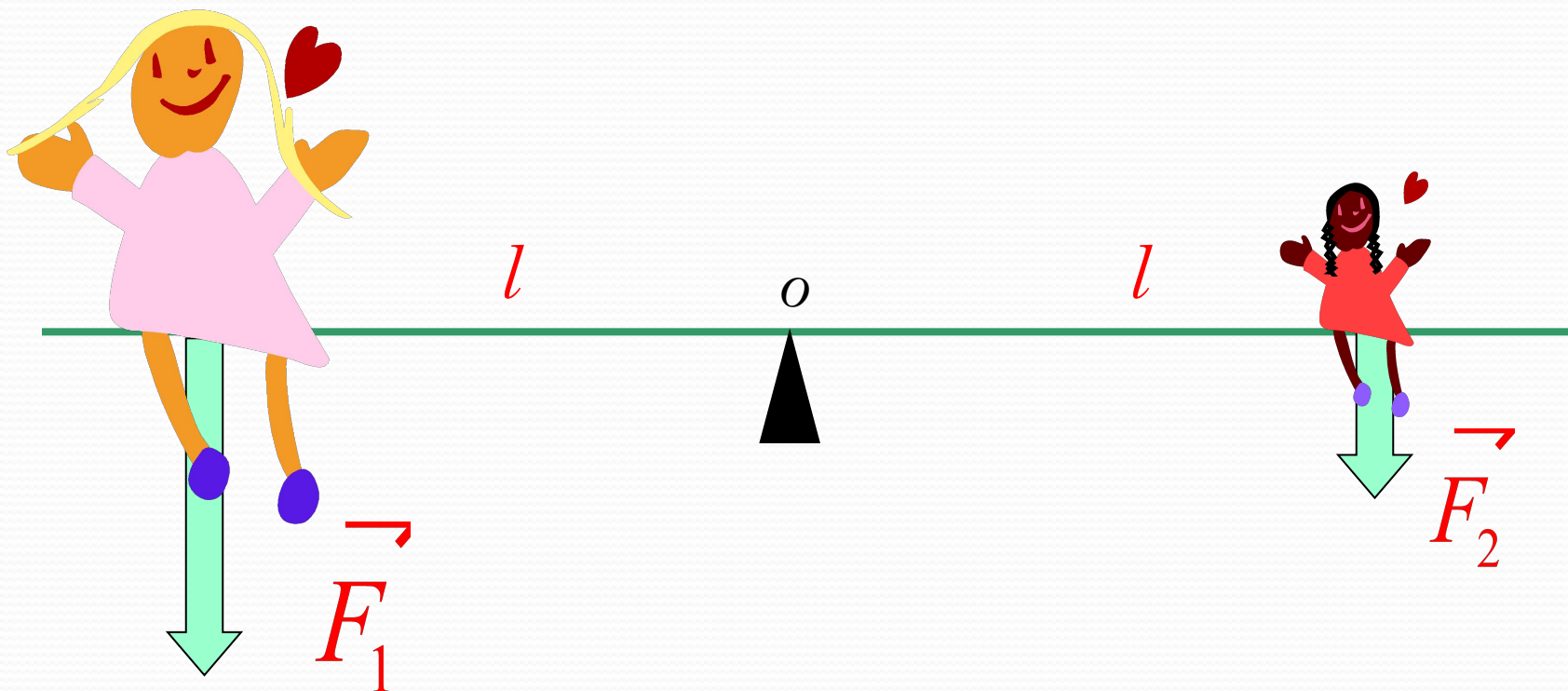


3.

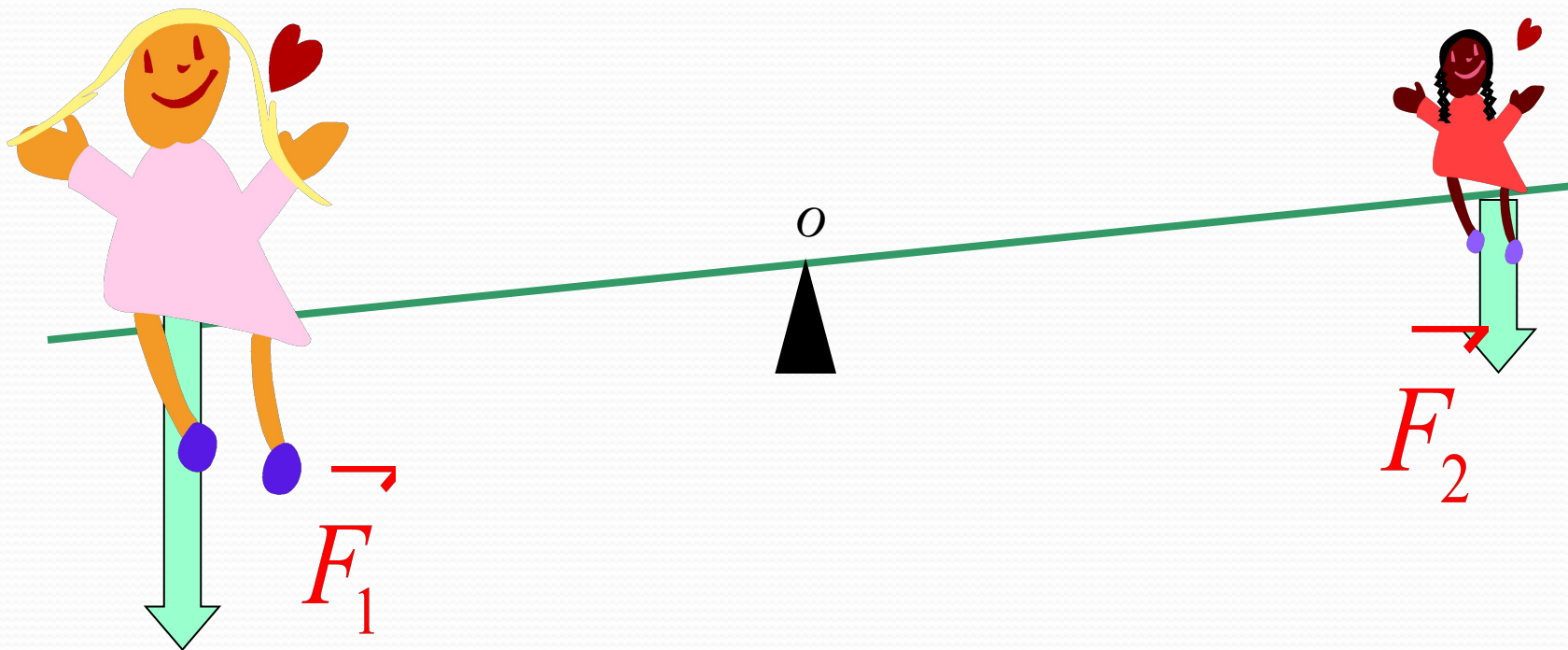


# Правило моментов

Выполняется ли здесь правило моментов?

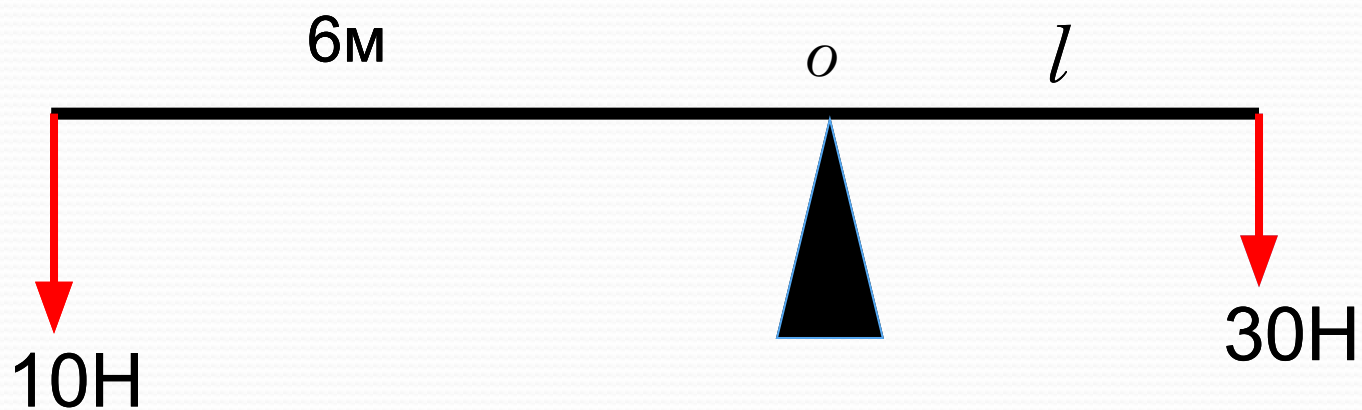


# Правило моментов не выполняется. Почему?



### Задача 3

Используя данные рисунка, найдите значение  $l$ .



## Подведение итогов урока и краткое знакомство с темой следующего урока путём привлечения компьютерной модели (CD , Виртуальные лабораторные работы 7-9 класс).

Лабораторная работа «Выяснение условий равновесия рычага»

Цель работы : Провести экспериментальную проверку правила моментов сил.

Повтори теорию / Предложи способ / **Ход работы** / Сделай вывод / Проверь себя

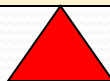
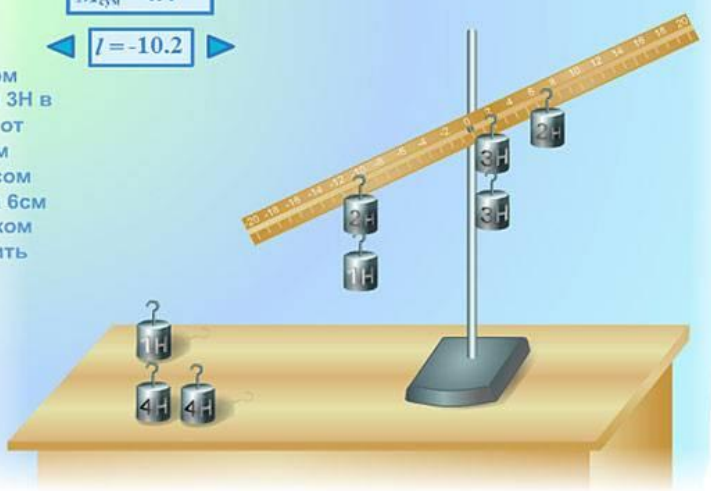
С помощью эксперимента ответьте на следующие вопросы:

- Первый вопрос
- Второй вопрос
- Третий вопрос

Если закрепить на левом плече рычага груз весом 3Н в точке, удаленной на 8см от точки опоры, а на правом плече закрепить груз весом 2Н в точке, удаленной на 6см от точки опоры, то на каком расстоянии надо закрепить груз весом 6Н, чтобы уравновесить рычаг?

$M_{\text{сум}} = -4.4$

$l = -10.2$



# Спасибо за работу

