

Правило моментов

7 класс



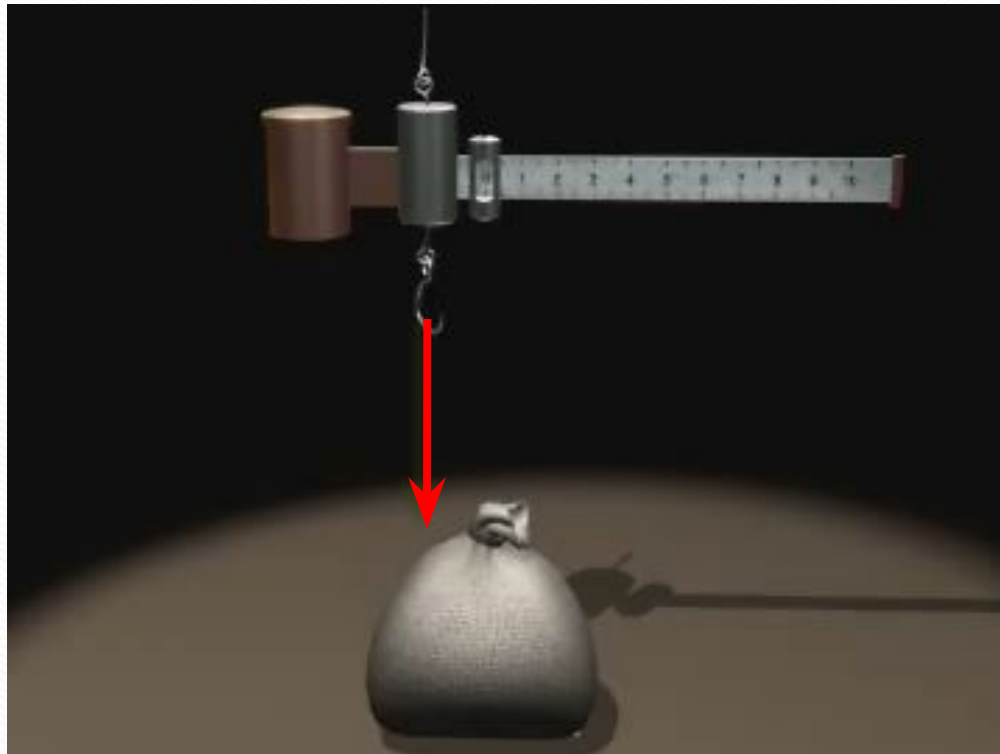
Фронтальный опрос

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.

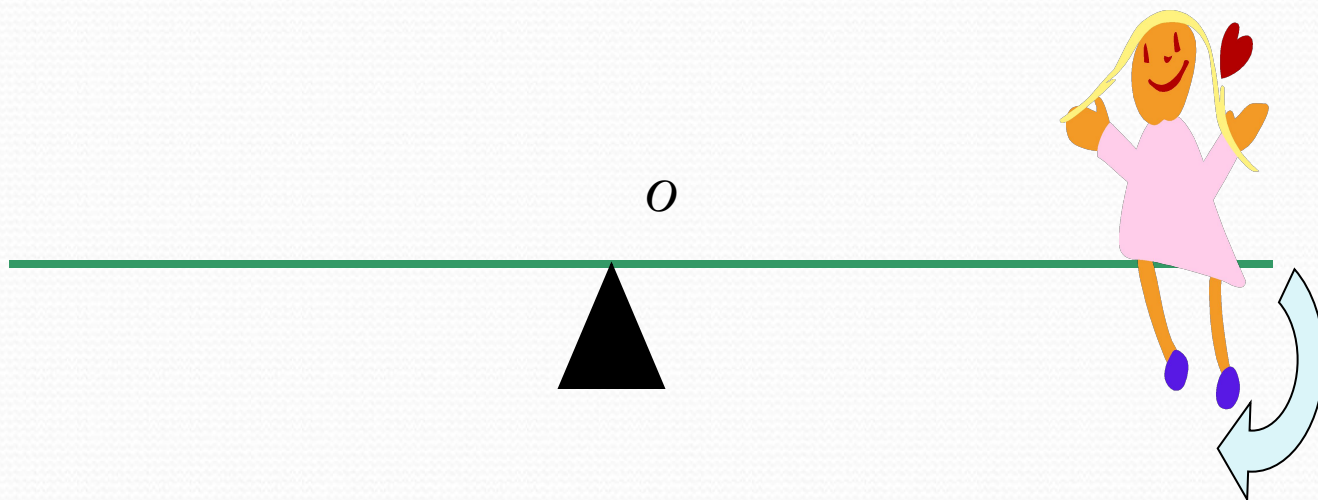
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$



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

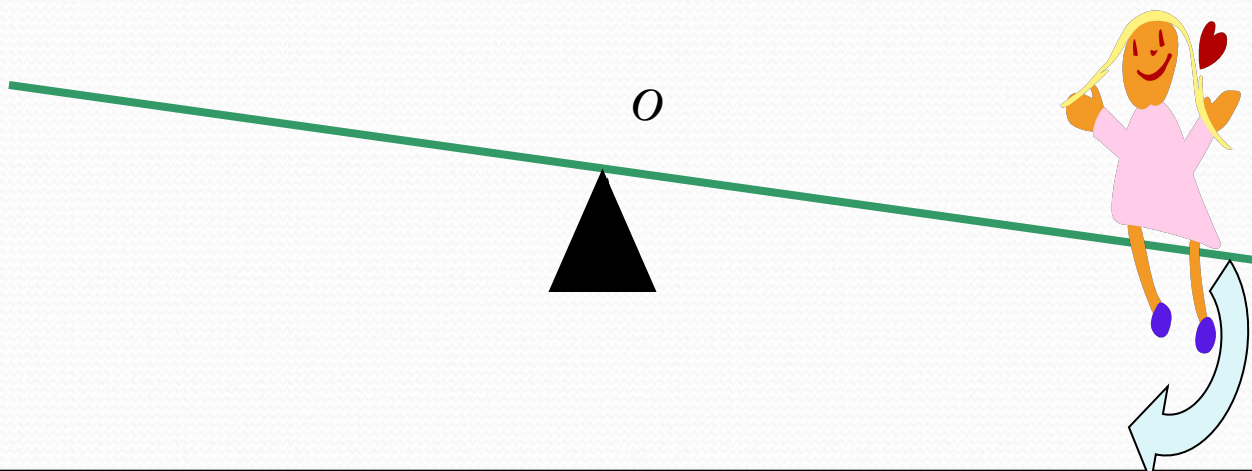
Что такое момент силы?

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?

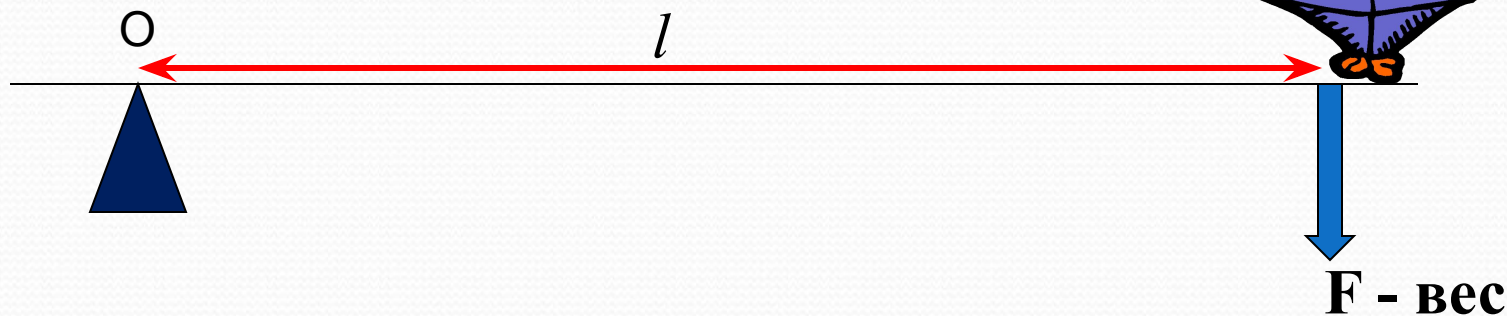


Расчёт момента силы

Момент силы = сила * плечо силы

Плечо силы – это кратчайшее расстояние от линии действия силы до точки опоры.

где F – сила, l – плечо силы.



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

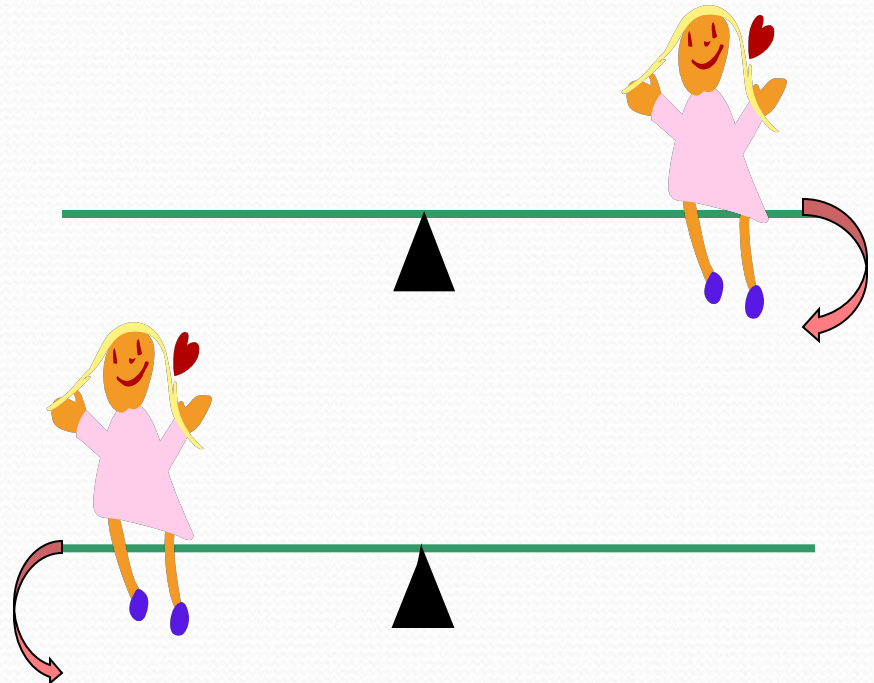
Типы моментов сил

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

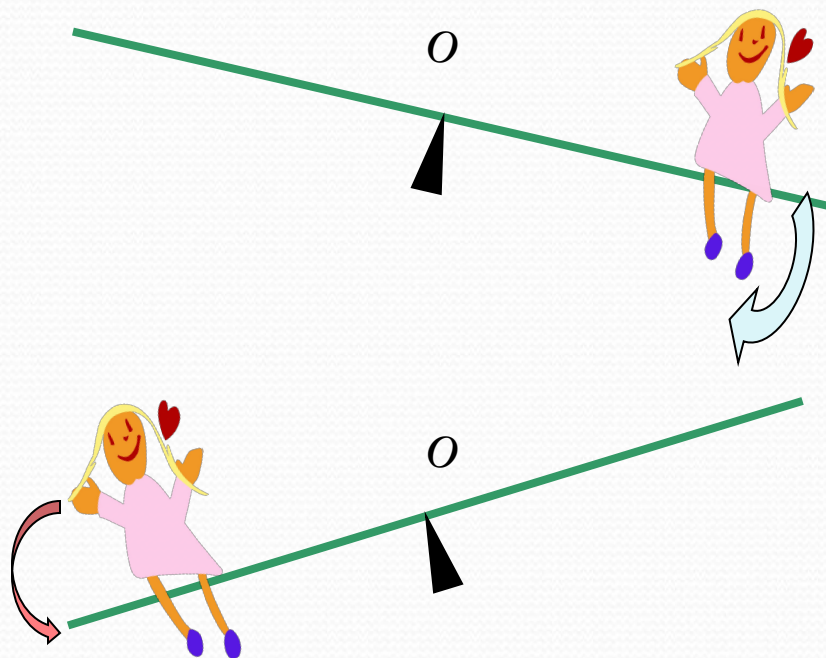


Типы моментов сил

Два типа моментов сил:

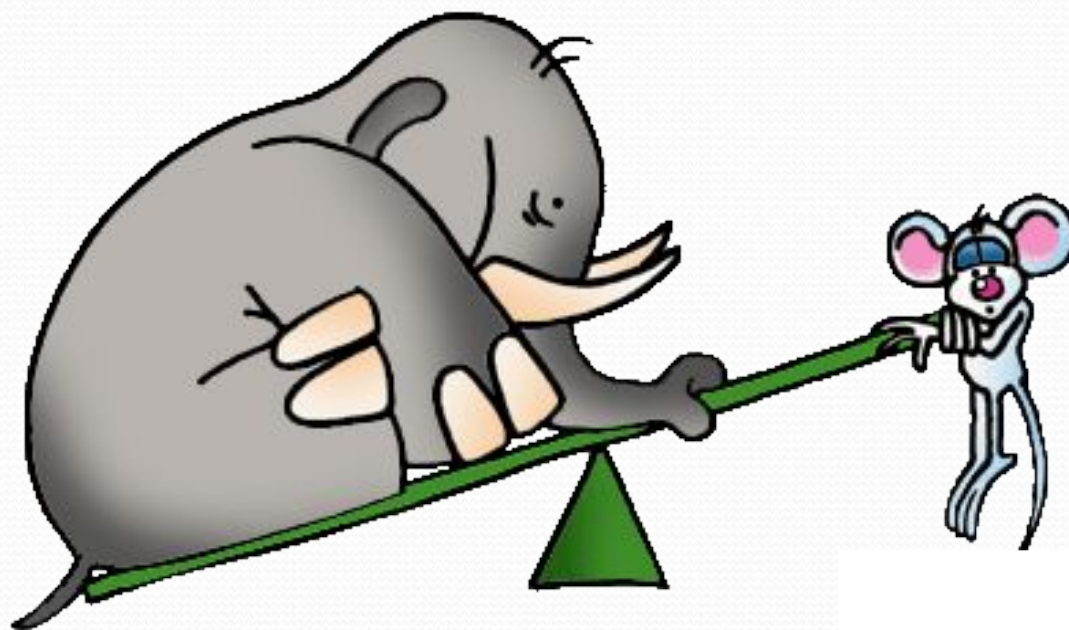
- Момент силы по часовой стрелке

- 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.

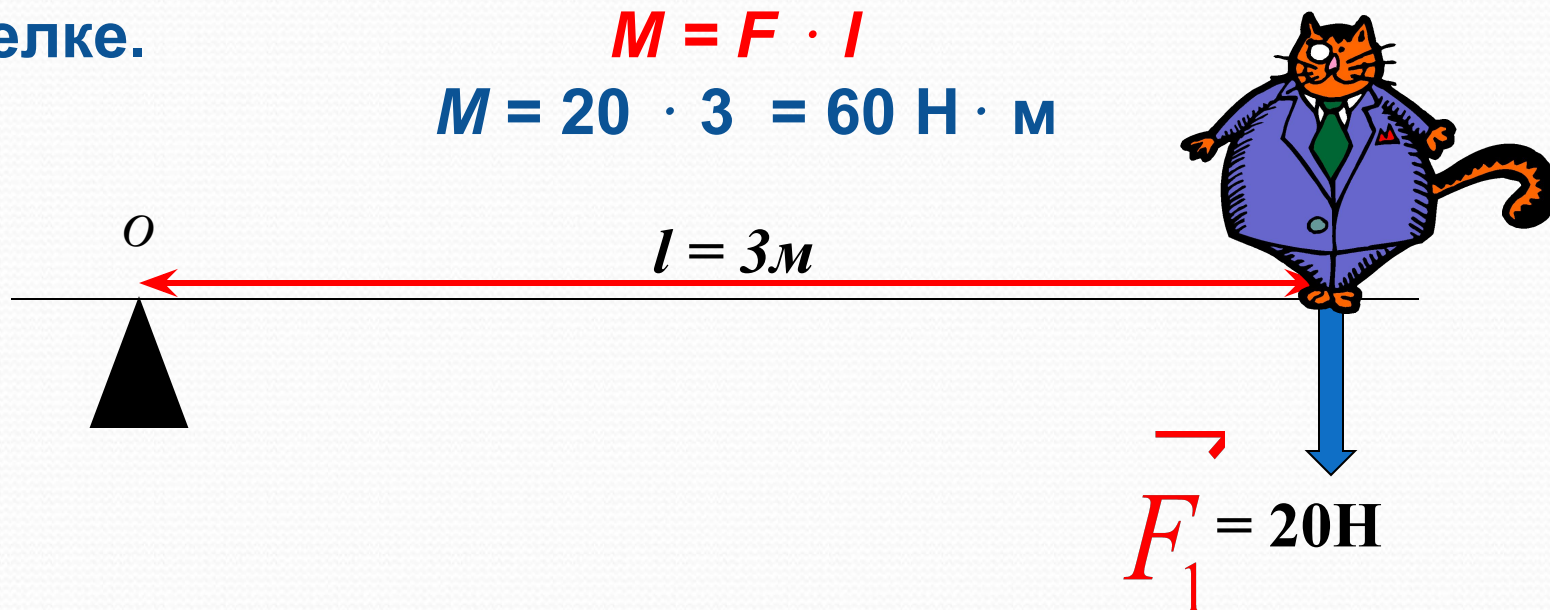
Чему равен момент силы, действующей на качели?

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

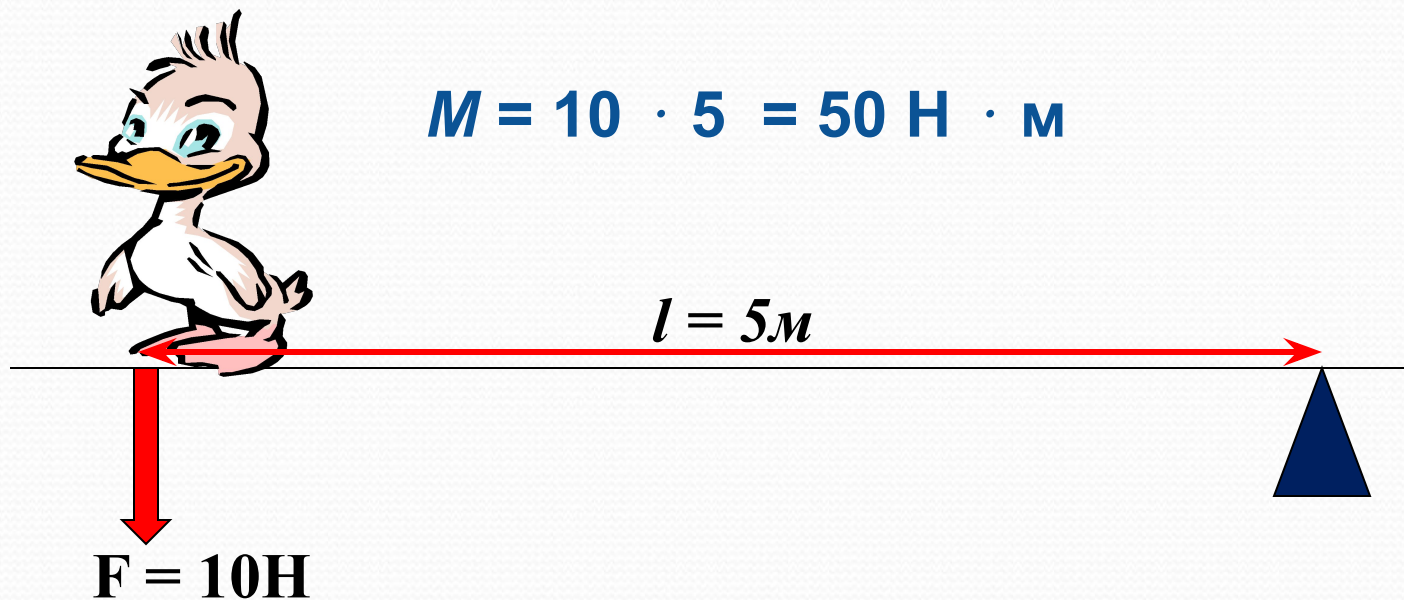
Утка стоит в одном конце качелей, на расстоянии 5м от центра опоры. Найдите момент силы, если вес утки равен 10Н.

Решение:

Вес утки вызывает момент против часовой стрелки.

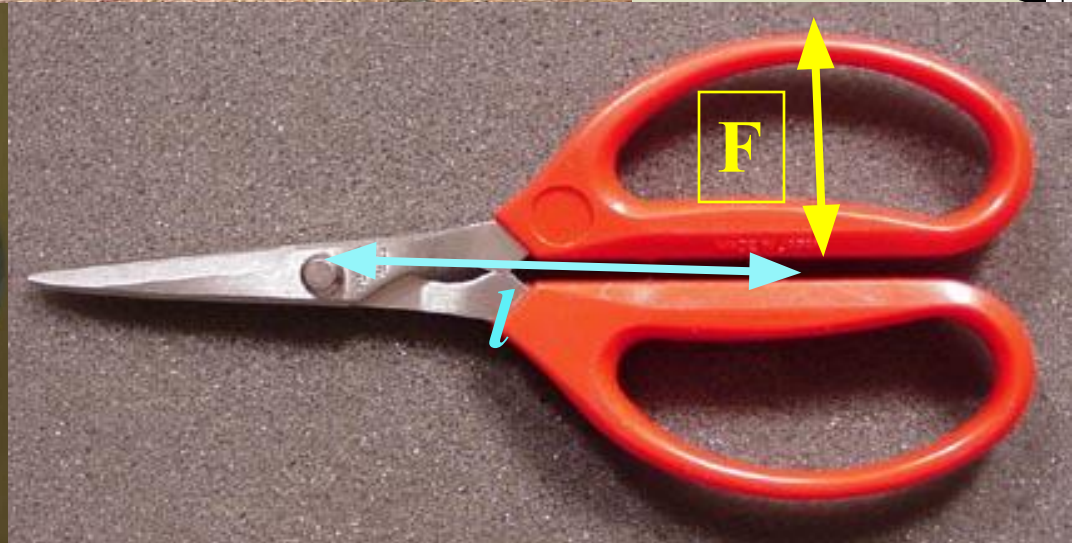
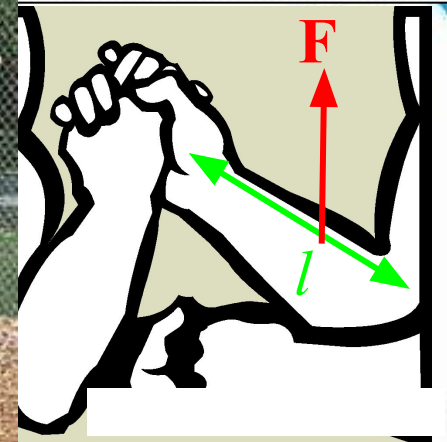
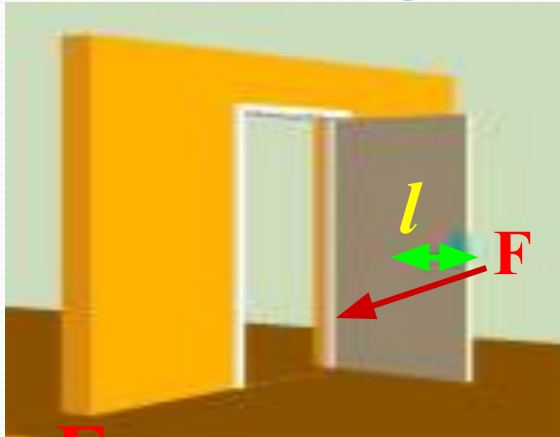
$$M = F \cdot l$$

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



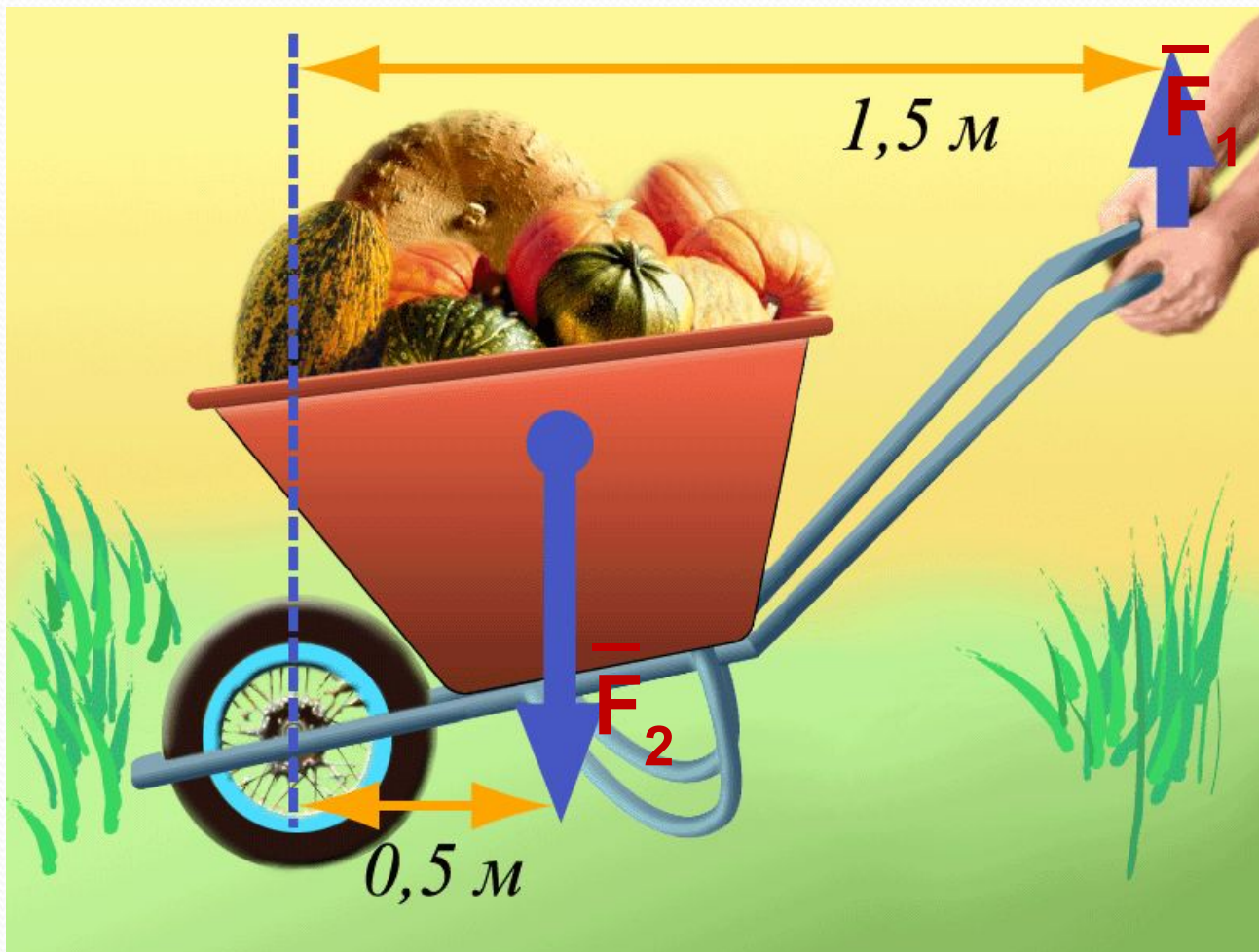
Вопросы:

- 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

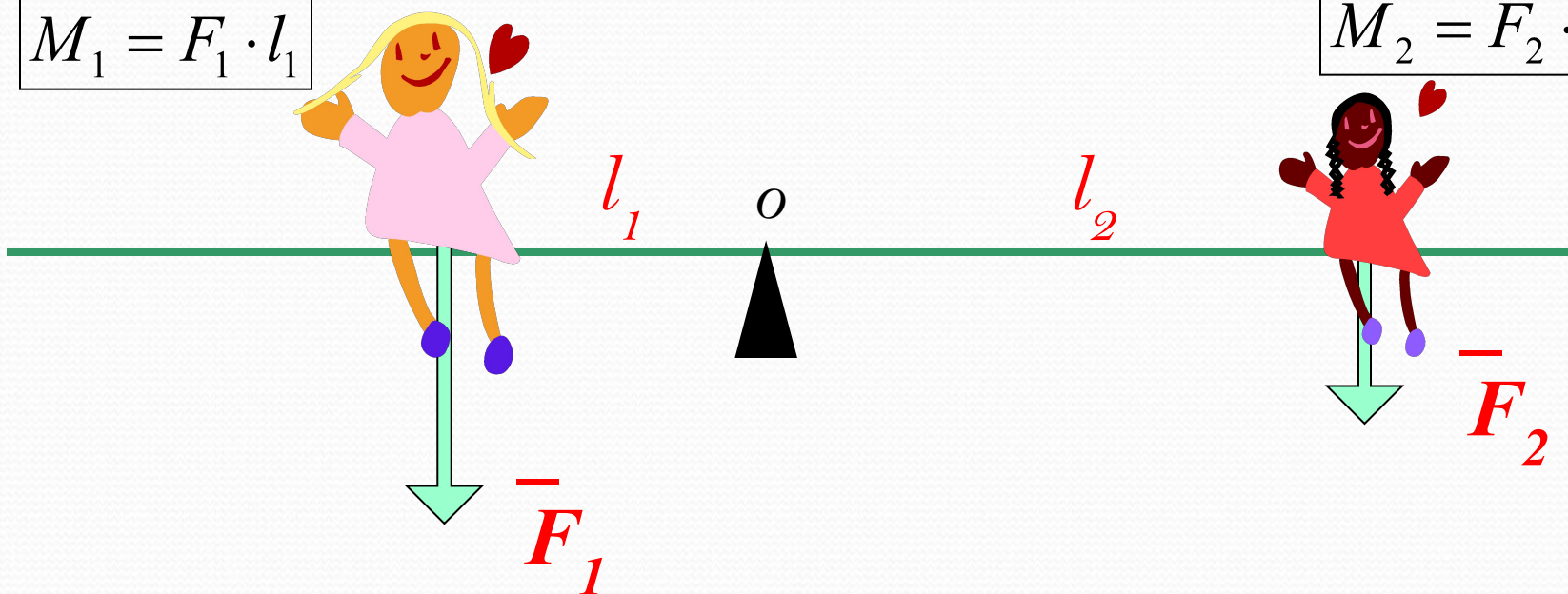
Рычаг находится в равновесии под действием двух сил, если момент силы, вращающий его по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающей его против часовой стрелки.

$$M_1 = M_2$$

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

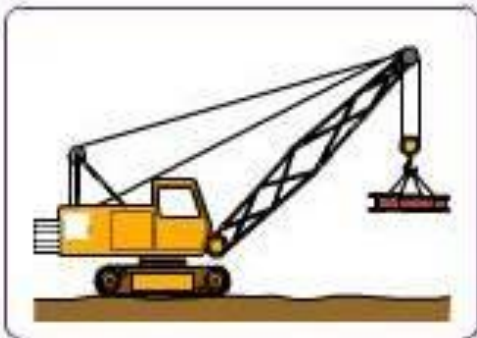
$$M_1 = F_1 \cdot l_1$$

$$M_2 = F_2 \cdot l_2$$



Вопрос

Выполняется ли здесь правило моментов? Обоснуйте свой ответ.



1.



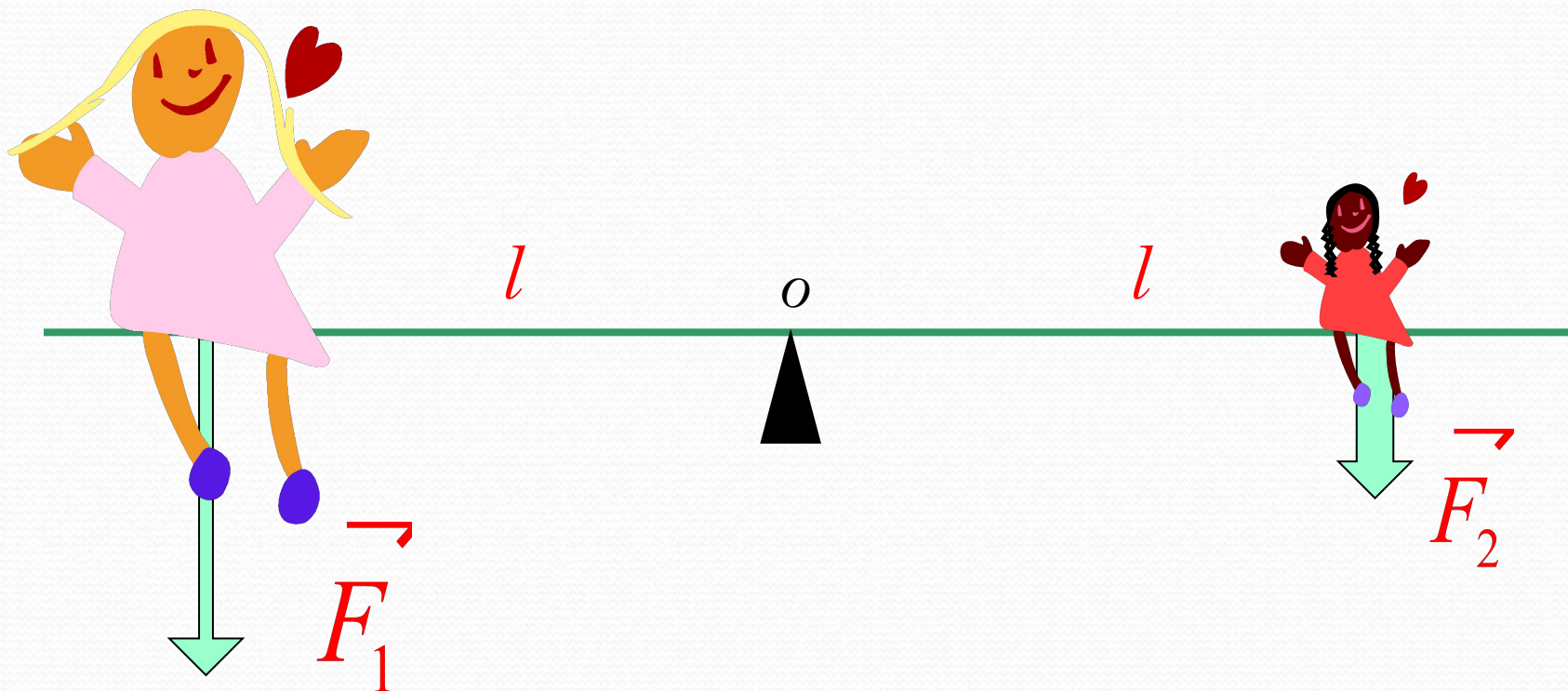
2.



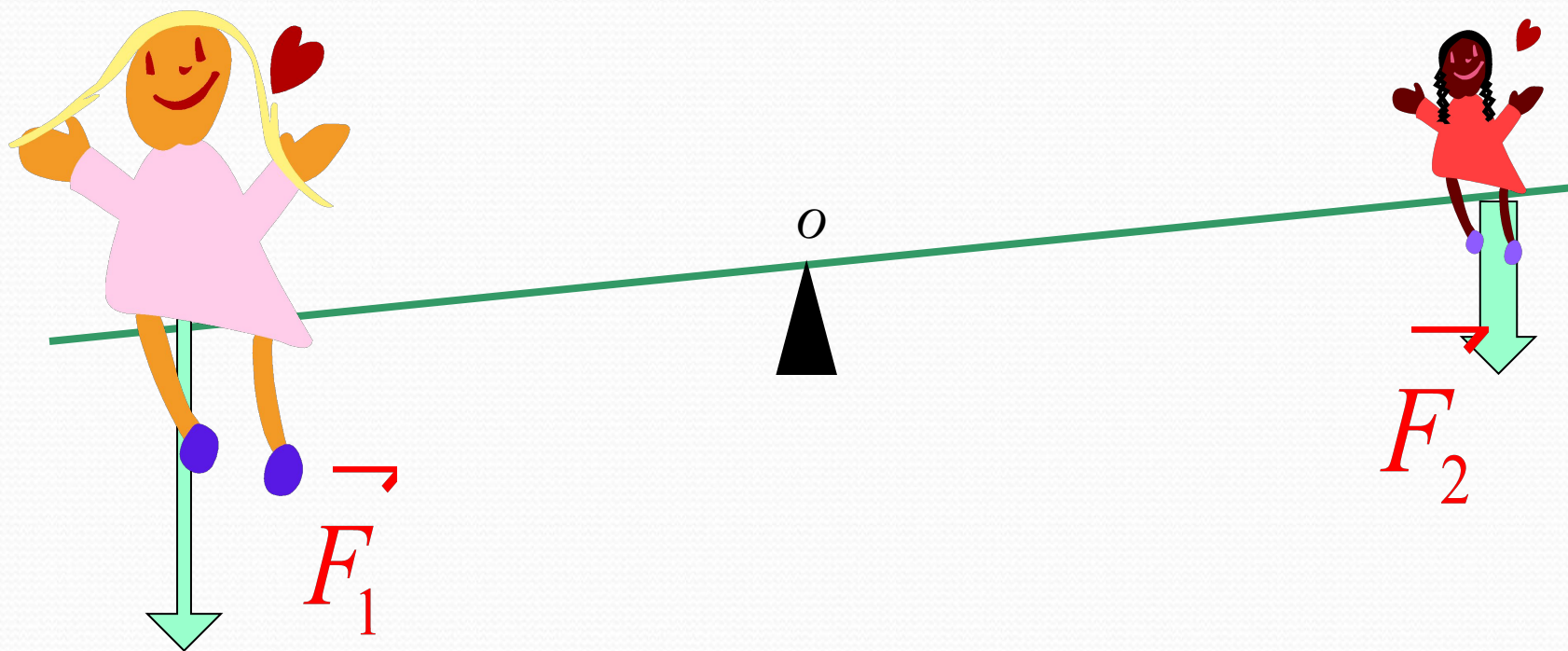
3.

Правило моментов

Выполняется ли здесь правило моментов?

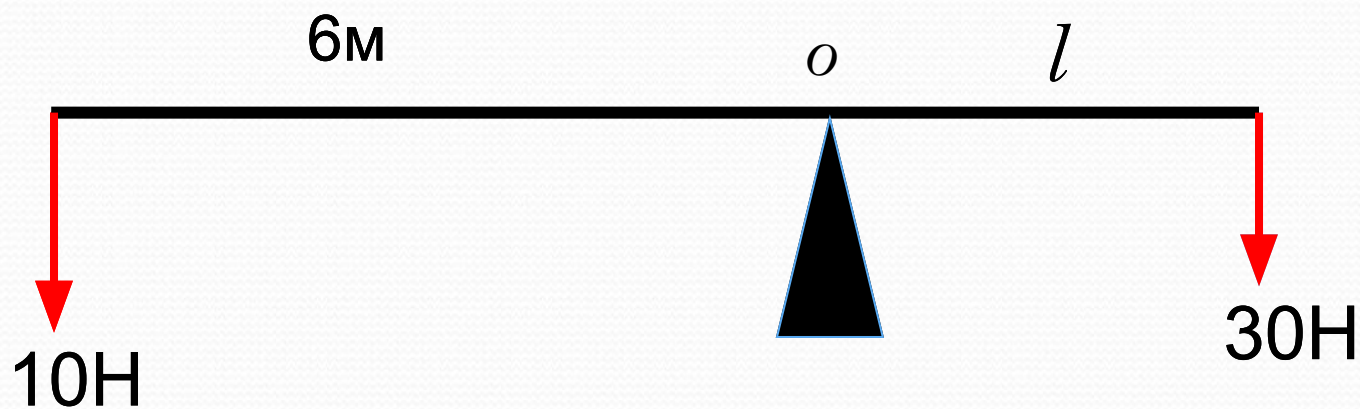


Правило моментов не выполняется. Почему?



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

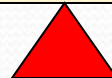
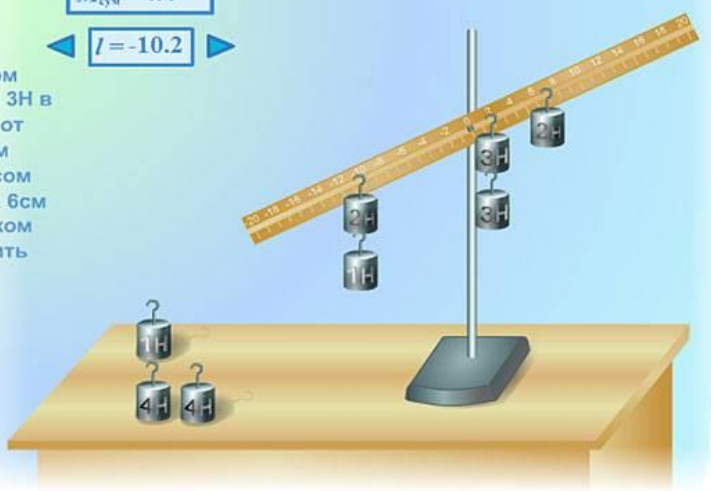
☐ Второй вопрос

☒ 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?

$M_{\text{сум}} = -4.4$

$l = -10.2$



Д/З : § 57, задание 24 (Перышкин А. В., Гутник Е.М. «Физика. 7 класс»).

Спасибо за работу

