

Лапа Архимеда, или Как действует рычаг

Н. Г. Тарасеня,
учитель физики высшей категории СШ №10 г. Жлобина

Тема учебного занятия. Рычаг. Условие равновесия рычага.

Цель. Усвоение учащимися особенностей простого механизма рычаг.

Задачи:

- ✓ создать условия для осознания учащимися практической значимости простого механизма рычаг;
- ✓ способствовать формированию умения находить точку опоры, плечо рычага, точку приложения сил;
- ✓ развивать интерес к изучению физики.

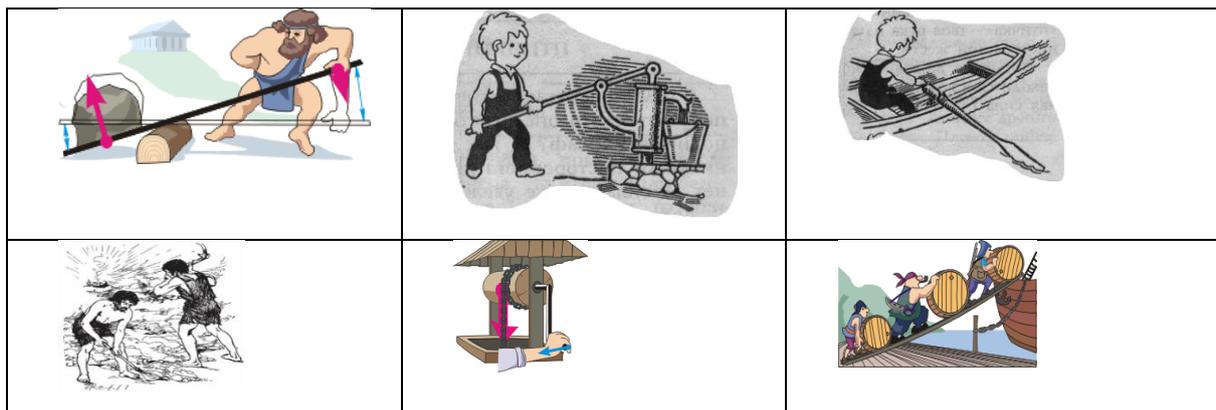
Ход занятия

У каждого учащегося на столе лежат карточки задания и грецкий орех.

1. Организационный этап

2. Мотивационный этап

Сегодня, по пути в школу, я увидел несколько устройств, которые хочу показать вам. Что это за устройства?

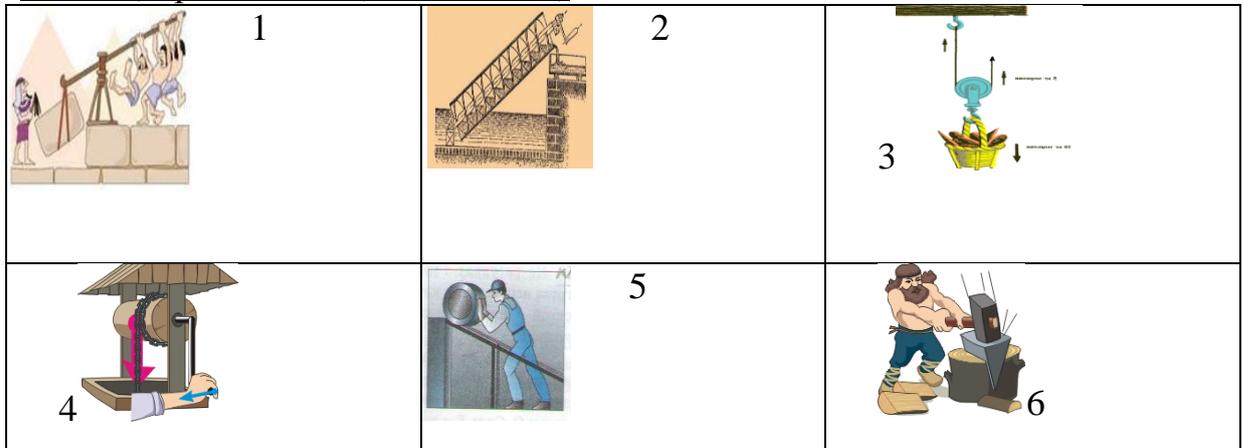


Предлагаю выполнить задание 1 на карточке. Как вы заметили, каждое задание оценивается определенным количеством баллов, а значит, вы можете себя оценить на каждом этапе урока. В конце урока каждый сможет подвести итог своей работе на уроке и самостоятельно выставить отметку.

Задание. Соотнести номер картинки и название механизма. Для одной картинке нет названия (max 3 б.)

- Блок-3

- Ворота-4
- Наклонная плоскость-5
- Клин-6
- Винт-2
- Рычаг (картинка есть, а слова нет)



Проверим. (Ответы на доске.)

3. Активизация субъективного опыта учащихся

Выясним название неизвестного механизма. Будьте внимательны. Название его прозвучит в фильме. (Демонстрация фрагмента фильма «Пираты Карибского моря».) Допишите недостающее название. Как вы считаете, какова тема нашего занятия? Запишите в тетрадь тему урока «Рычаг. Условие равновесия рычага».

4. Этап изучения нового материала

У вас на парте грецкий орех. Попробуйте расколоть его руками. А я могу это сделать без особых усилий, применяя простое приспособление. Как?

Опыт: расколоть орех (придавив дверь, используя пассатижи).

Без рычага было бы невозможно поднять тяжёлые каменные плиты при постройке пирамид в Древнем Египте. Для возведения пирамиды Хеопса, имеющей высоту 147 м, было использовано 2300000 каменных глыб, самая меньшая из которых имела массу 2,5 т.

По вашему мнению, рычаг это ... (маж 3 б.):

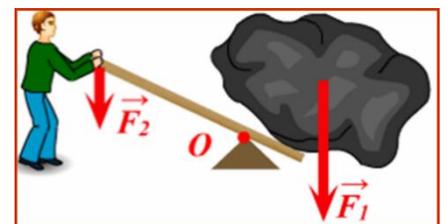
1. Твердое тело.
2. Твердое тело, имеющее неподвижную опору.
3. Твердое тело, способное вращаться вокруг опоры.

Проверим. (Ответы на доске.)

Прочитаете определение в учебнике. Нарисуйте схему рычага. Можно воспользоваться учебником.

Каждый рычаг имеет особые характеристики:

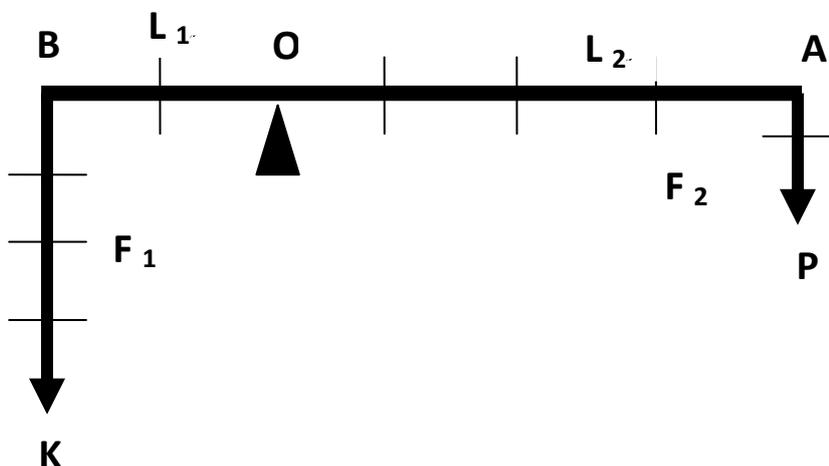
1. Точка опоры
2. Плечо силы - кратчайшее расстояние от точки опоры до линии, вдоль которой действует сила. Плечо обозначается буквой – l. Единицы измерения в СИ – м.
3. Линия, вдоль которой действует сила.



(Показываем на схеме.)

5. Первичное закрепление нового материала

Задание 3.



Проверим. (Ответы на доске.)

Восстановите соответствие понятий и их обозначений на рисунке (max 3 б.).

точка опоры	O
рычаг	BA
кратчайшее расстояние от точки опоры до линии, вдоль которой действует сила 1	OA
кратчайшее расстояние от точки опоры до линии, вдоль которой действует сила 2	OB
сила, вращающая рычаг по часовой стрелке	F1
сила, вращающая рычаг против часовой стрелки	F2
как на схеме обозначены прямые, вдоль которых действуют силы?	BK, AP

Проверим. (Ответы на доске.)

Кто сможет определить плечо силы на рисунке (max 3 б.)? Единичный отрезок равен 1 см.

$$L_1 =$$

$$L_2 =$$

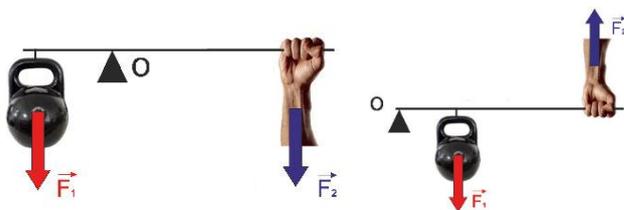
Задание 4. Вставьте слова и запишите определение (max 3 б.).

Посмотрите на рисунки и ответьте на вопросы:

- Почему эти механизмы мы можем назвать рычагами?
- В чём отличие? (max 3 б.)

Действительно, рычаги бывают двух видов: рычаг первого рода и рычаг второго рода. Схематично изображаем два вида рычагов.

Укажите стрелочками, какое определение, к какому рисунку относится (max 3 б.).



Рычаг 1 рода: неподвижная точка опоры O располагается между линиями действия приложенных сил	Рычаг 2 рода: неподвижная точка опоры O располагается по одну сторону от линий действия приложенных сил
--	---

Определите тип рычага на данных рисунках (max 3 б.).

			
2	1	2	1

Обсуждаем ответы.

6. Физкультминутка

А сейчас назовите ключевое слово нашего занятия. Попробуйте написать его глазами, руками, туловищем.

7. Этап практической работы учащихся

Мы выяснили, что рычаг — это простой механизм, который дает выигрыш в силе. Давайте рассчитаем, во сколько раз рычаг дает выигрыш в силе. При каком условии он находится в равновесии?

Необходимо уравновесить рычаг, вращая гайки на его концах, чтобы он расположился горизонтально.

1. Подвесьте грузики на одно из плеч и, используя другие грузики, уравновесьте рычаг.

2. Считая, что каждый груз 1 Н, определите и запишите:

$$F_1 = 2 \text{ Н} \quad l_1 = 4 \text{ см}$$

$$F_2 = 4 \text{ Н} \quad l_2 = 2 \text{ см}$$

Вычислите отношение сил и плеч

$$F_2/F_1 = 4/2$$

$$L_1/L_2 = 4/2$$

3. Поставьте знак между F_1/F_2 , l_2/l_1

4. F_1 больше F_2 в ___ раза?

5. L_2 больше l_1 в ___ раза?

6. Вставь слова: Во сколько F_1 больше чем F_2 , во столько l_1 меньше l_2 .

7. Как называется такая зависимость? (Обратная пропорциональность.)

Вывод: рычаг находится в равновесии при условии, что приложенные к нему силы обратно пропорциональны длинам их плеч.

$F_1/F_2 = l_2/l_1$ с помощью рычага большую силу можно уравновесить меньшей силой

$M_1 = F_1 l_1$ момент силы, вращающий рычаг против часовой стрелки

$M_2 = F_1 l_1$ момент силы, вращающий рычаг по часовой стрелке

$M_1 = M_2$ условие равновесия рычага

8. Формирование умений и навыков

Прообразом какой современной машины является «Лапа Архимеда»? (Подъемного крана; max 3 б.)



На любой строительной площадке работают башенные подъемные краны - это сочетание рычагов, блоков, воротов

Проведем расчеты, аналогичные тем, которые делал Архимед.

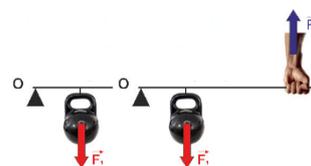
В нашем примере рабочий прикладывает силу 600Н, а преодолевает силу 2400Н, Выигрыш в силе в 4 раза, но при этом плечо большей силы в 4 раза короче.

Задание 7 (max 3 б.)

Проблемный вопрос. Пудовая гиря на пальце (max 3 б.).

Удержать пудовую гирю на пальце очень трудно. Облегчить работу мне поможет рычаг. Подскажите, как?

Гирю надели на палку, один конец которой закрепили на твердой опоре, а за другой конец взяли одним пальцем. Не прилагая особых усилий, удерживают гирю одним пальцем.



Задача 8. Рассчитайте, какую силу надо приложить на расстоянии 50 см от опоры, чтобы удержать гирю весом 30 Н, висющую от точки опоры на расстоянии 5 см.

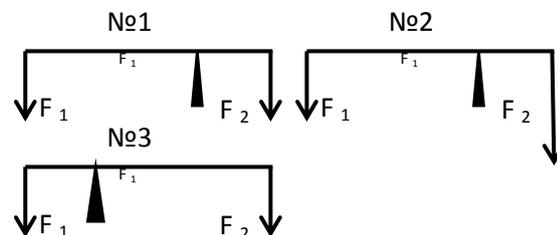
Ответ: 3 Н.

Задача 9. Будет ли какой-либо из рычагов, схемы которых изображены на рисунке, находиться в равновесии?

а) будет №2 в) будет №3

б) будет №1 г) среди ответов нет верного.

Ответ: г.



В оставшее время решаются задачи из программы «Наглядная физика. Введение»

8. Подведение итогов

Фронтальный опрос:

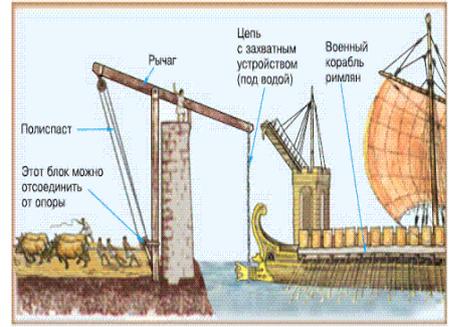
- Что называется простыми механизмами?
- Какие виды простых механизмов вы знаете?
- Что такое рычаг?
- Каково правило равновесия рычага?
- Что называется плечом силы?
- Какое значение имеют простые механизмы в жизни человека?

Это интересно

Это правило установил Архимед в III веке до нашей эры.



Инженерный гений Архимеда с особой силой проявился во время осады Сиракуз римлянами в 212 году до н. э. в ходе Второй Пунической войны. А ведь в это время ему было уже 75 лет! Архимед создал «сверхоружие древности», в последние годы были проведены несколько экспериментов с целью проверки правдивости описания этого оружия. Построенная конструкция показала свою полную работоспособность. Так называемая «Лапа Архимеда» представляла собой огромный рычаг, выступающий за городскую стену и оснащённый противовесом. Знаменитый историк древности Полибий писал, что, если римский корабль пытался пристать к берегу возле Сиракуз, эта машина, управляемая специально обученным человеком, захватывала нос корабля и переворачивала его. Римляне вынуждены были отказаться от мысли взять город штурмом и перешли к осаде. Полибий писал: «Такова чудесная сила одного человека, одного дарования, умело направленного на какое-либо дело... римляне могли бы быстро овладеть городом, если бы кто-либо изъял из среды сиракузян одного старца».



9. Самооценка деятельности

Учащиеся подсчитывают сумму баллов, полученных в ходе выполнения заданий. Оценивают свою деятельность на уроке.

10. Рефлексия

Закончи предложения:

Теперь я знаю...

Я понял, что...

Я умею...

Я могу найти (сравнить, проанализировать и т.п.) ...

Я самостоятельно правильно выполнил...

Я могу применить изученный материал в конкретной ситуации ...

11. Домашнее задание: § 23, упр. 14 (1-6).