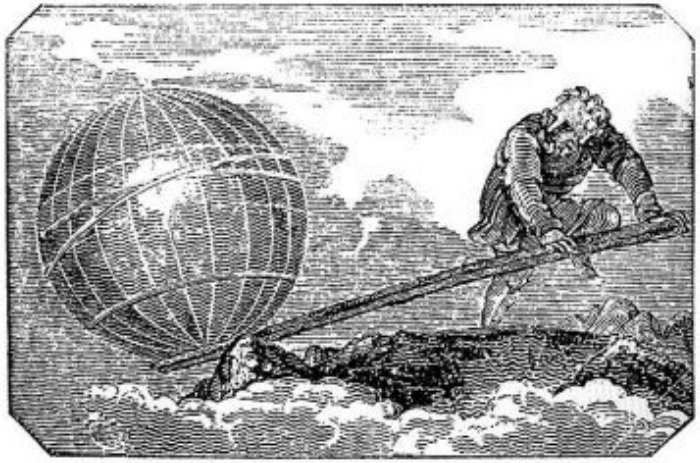
г. Новый Уренгой ЯНАО
МОУ КСОШ № 13

Рычаг и его удивительные свойства.



Исследовательская работа по физике
ученицы
7 «А» класса
Шипиль Анны.
Руководитель: Васильева Марина Викторовна

2010 год.

Цель работы: изучить свойства рычагов, придумать новое применение рычагов.

Задачи: 1. Исследовать различные свойства рычагов.

2. Узнать, как люди используют рычаги.

3. Придумать свое собственное использование рычагов.

Гипотеза: рычаг - самый древний механизм, известный людям, но ему можно найти много новых применений.

Литература:

1. Что такое, кто такой. Т.1. – М.: «Педагогика-Пресс», 1994.-стр.95-97.

2. Что? Зачем? Почему? Большая книга вопросов и ответов. -М.: Изд-во Эксмо, 2007. – срт.172.

3. http://wikipedia. 3. http://wikipedia.org/wiki/Рычаг

Как раздавить твердый орех?

Однажды я захотела раздавить орех, но силы моих рук оказалось не достаточно.
Папа рассказал мне, как в детстве он давил орехи при помощи двери.
Я попробовала раздавить орех таким способом, и оказалось, что достаточно одним пальцем подтолкнуть дверь - и орех раздавлен.

Откуда взялась такая сила?

Взрослые объяснили мне, что я применила дверь как рычаг.

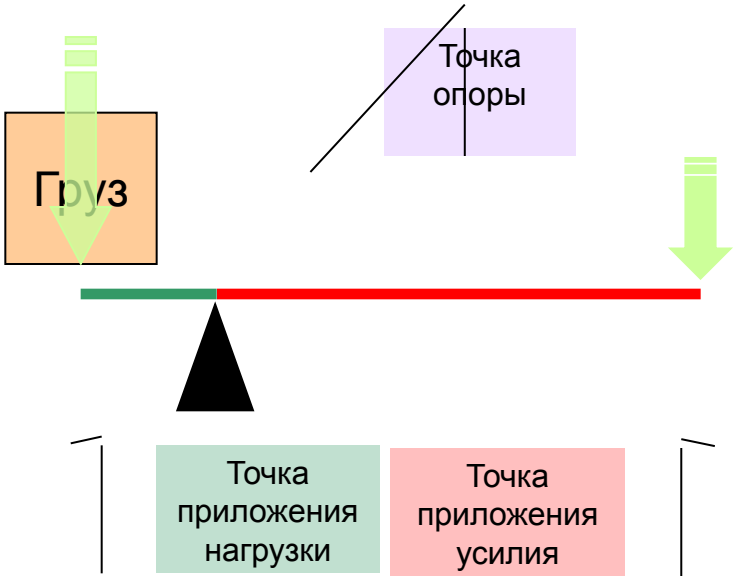
Что такое рычаг и почему он так увеличил мою силу?
Какими еще свойствами обладает рычаг?
Как используют рычаг люди?
Как можно еще применить рычаг?

Исследованию этих вопросов я посвятила свой проект.

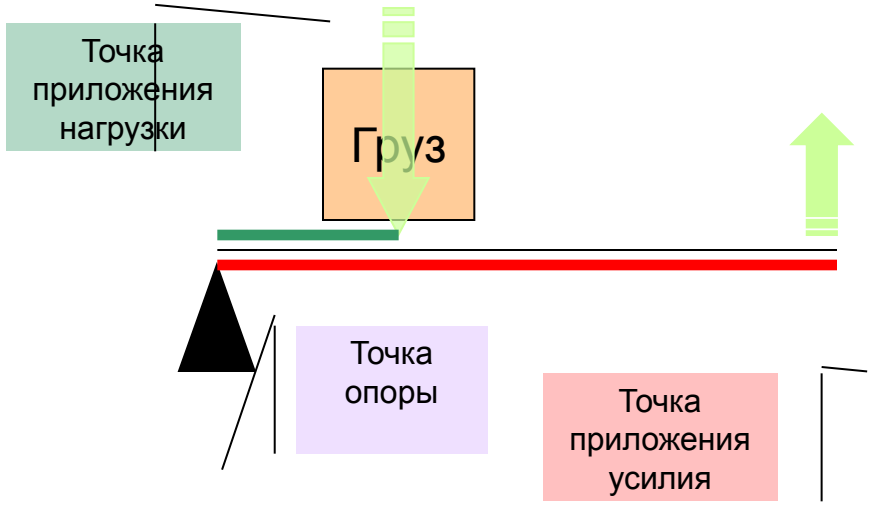
Что такое рычаг?

Рыча́г — простейшей механизм, представляющий собой перекладину, вращающуюся вокруг точки опоры. У рычага есть два плеча. Плечо — это расстояние от точки опоры до точки приложения силы.

Рычаг первого рода



Рычаг второго рода



История применения рычагов

Человек использует рычаг как простейший механизм еще с тех давних времен, когда взял в руки палку-копалку.

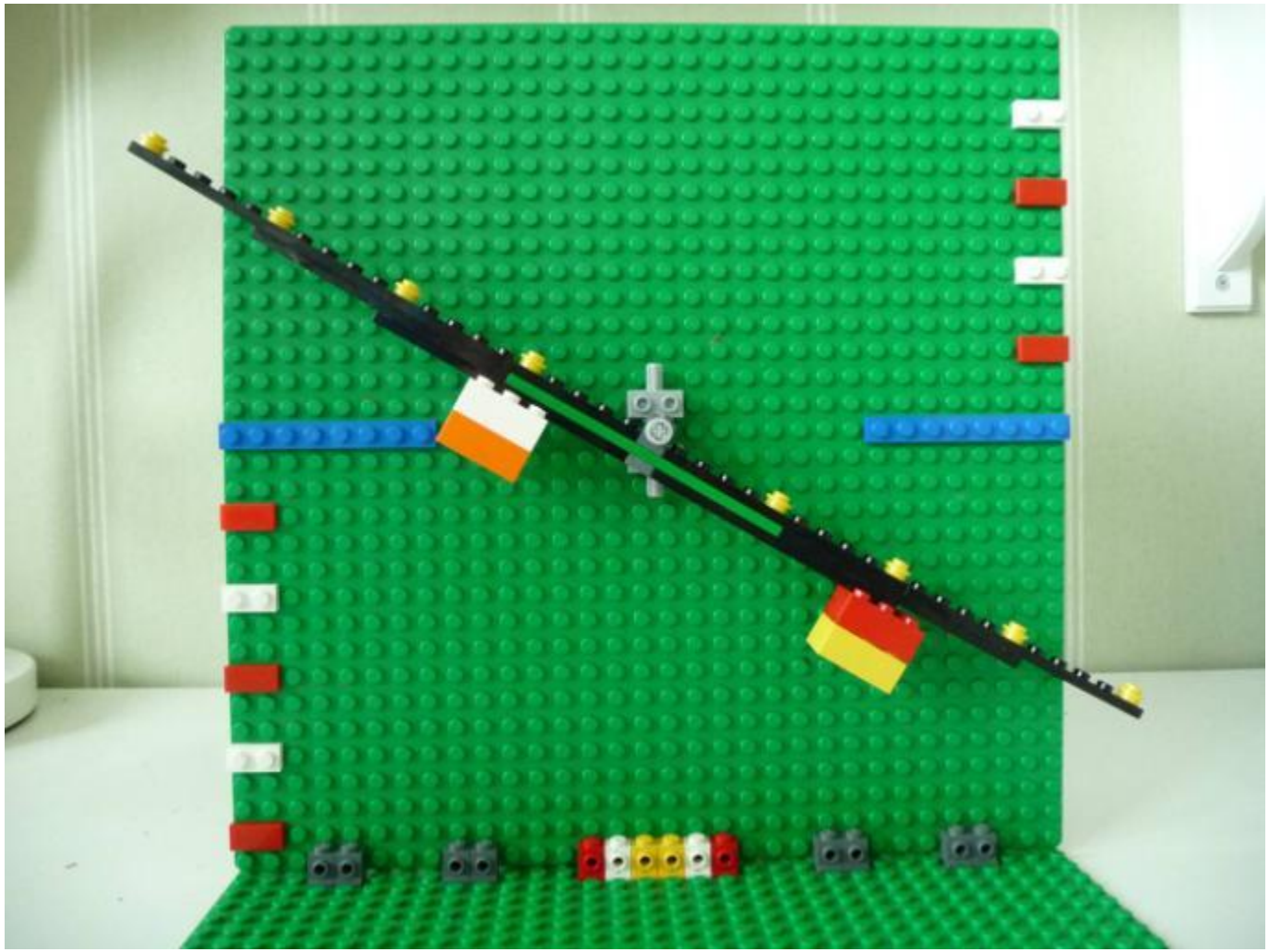
Без применения рычагов не могли быть построены огромные здания древних цивилизаций.

Но первое письменное объяснение рычагу дал в III веке до н. э. **Архимед**, связав понятия силы, груза и плеча.

Закон равновесия, сформулированный им, используется до сих пор.

Понять этот закон со слов Архимеда мне сложно, и чтобы разобраться с тем, как же все-таки действует рычаг, я сделала из конструктора рычаг для проведения опытов.

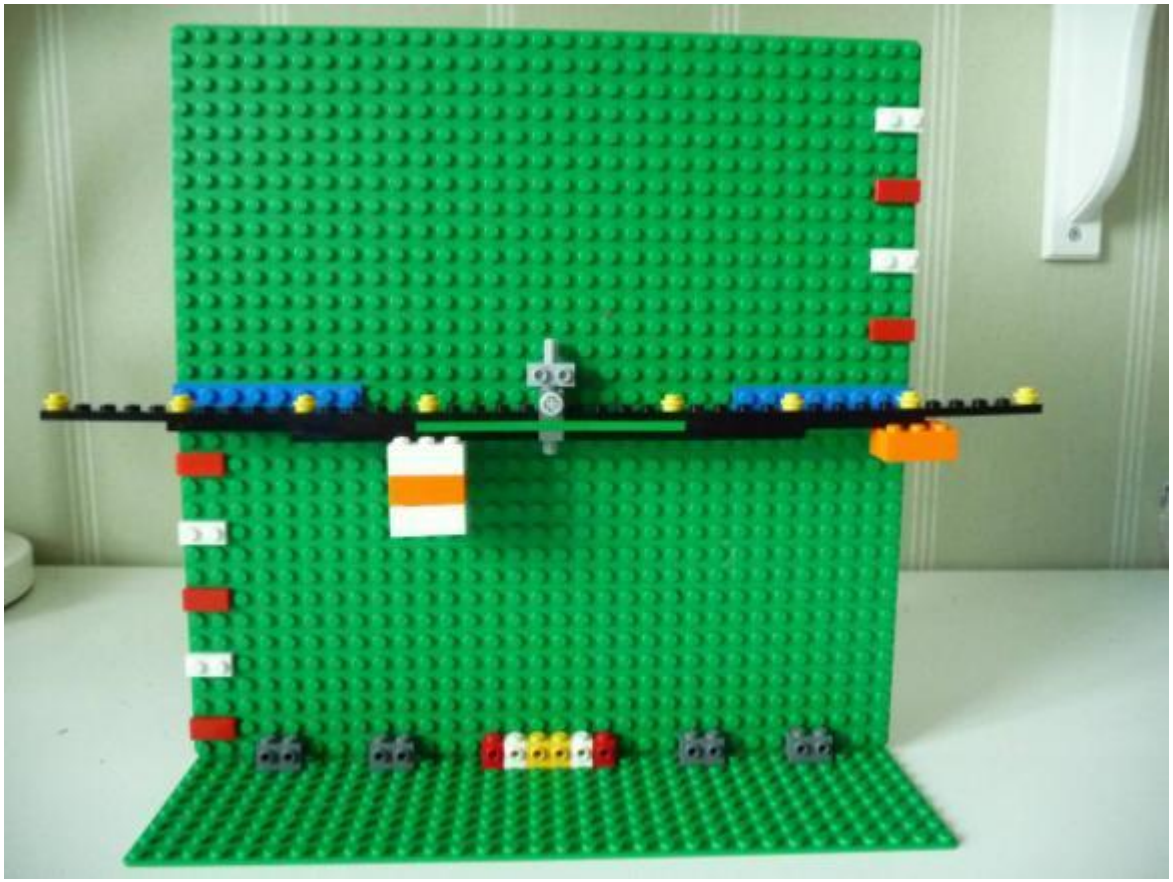
Моя лабораторная установка.



На рычаге я разместила метки через равные расстояния, чтобы измерять длину плечей рычага.

На пластинке за рычагом я тоже разместила метки через равные расстояния, чтобы измерять перемещения плечей рычага.

Преобразование силы с помощью рычага

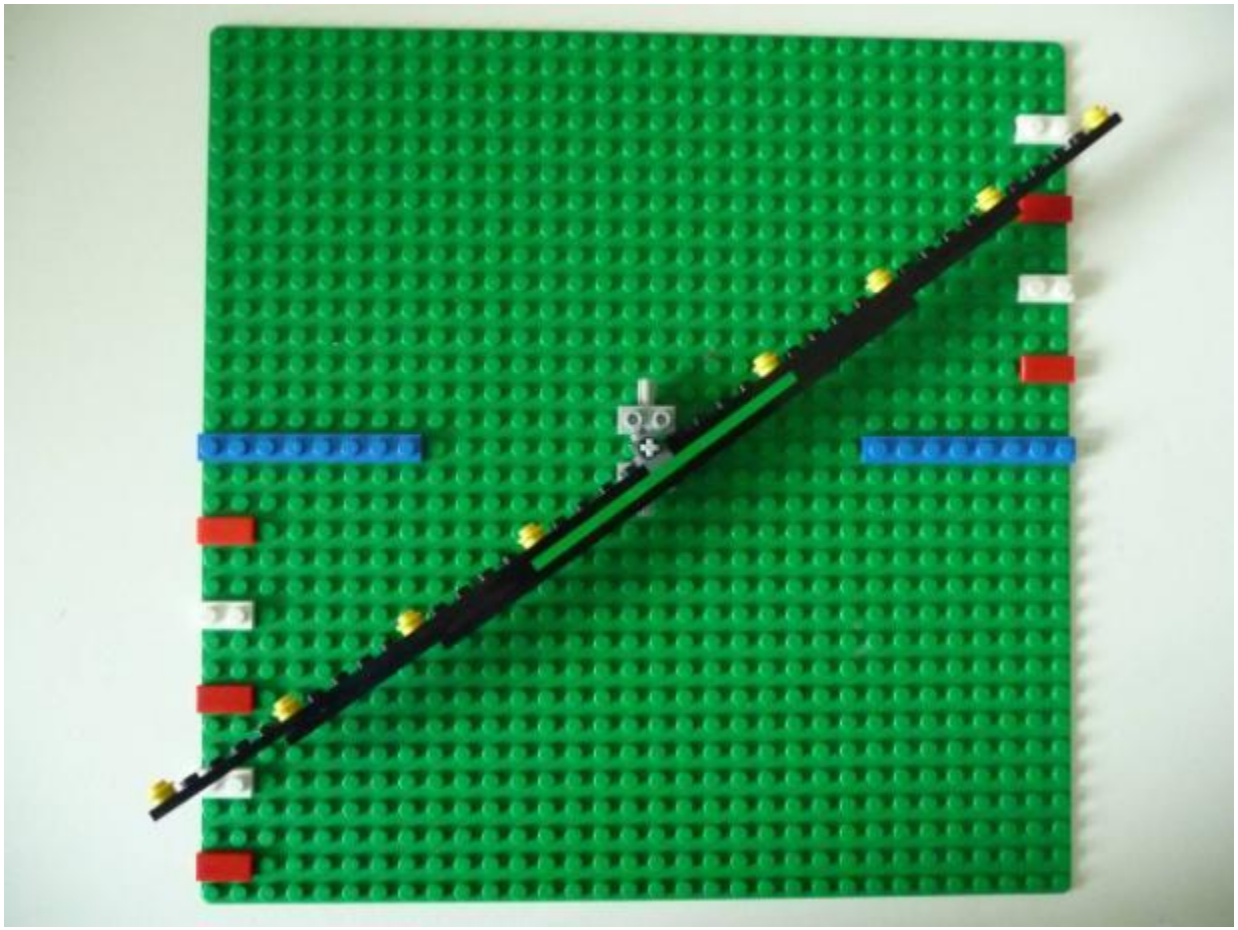


Подбирая различные сочетания грузиков на правом и левом плечах рычага, я обнаружила закономерность:

Во сколько раз больше длина плеча, во столько раз меньше нужен груз для поддержания равновесия.

Передаточное отношение показывает, во сколько раз плечо усилия больше плеча нагрузки.

Преобразование расстояния с помощью рычага

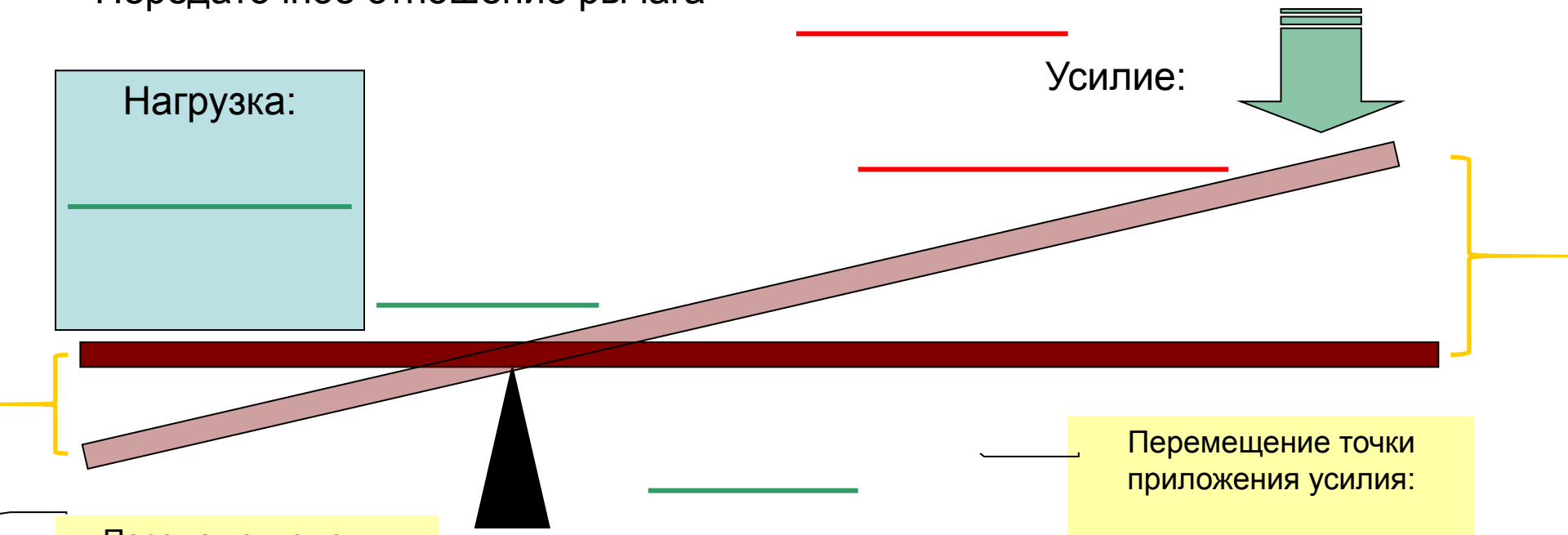


Еще я заметила:

Во сколько раз больше длина плеча, во столько раз больше перемещение конца рычага.

Калькулятор рычага

Передаточное отношение рычага =



Перемещение точки приложения усилия:

Перемещение точки приложения нагрузки:

Введите значения:
- нагрузки,
- плеча нагрузки,
- плеча усилия,
- перемещения точки приложения нагрузки.

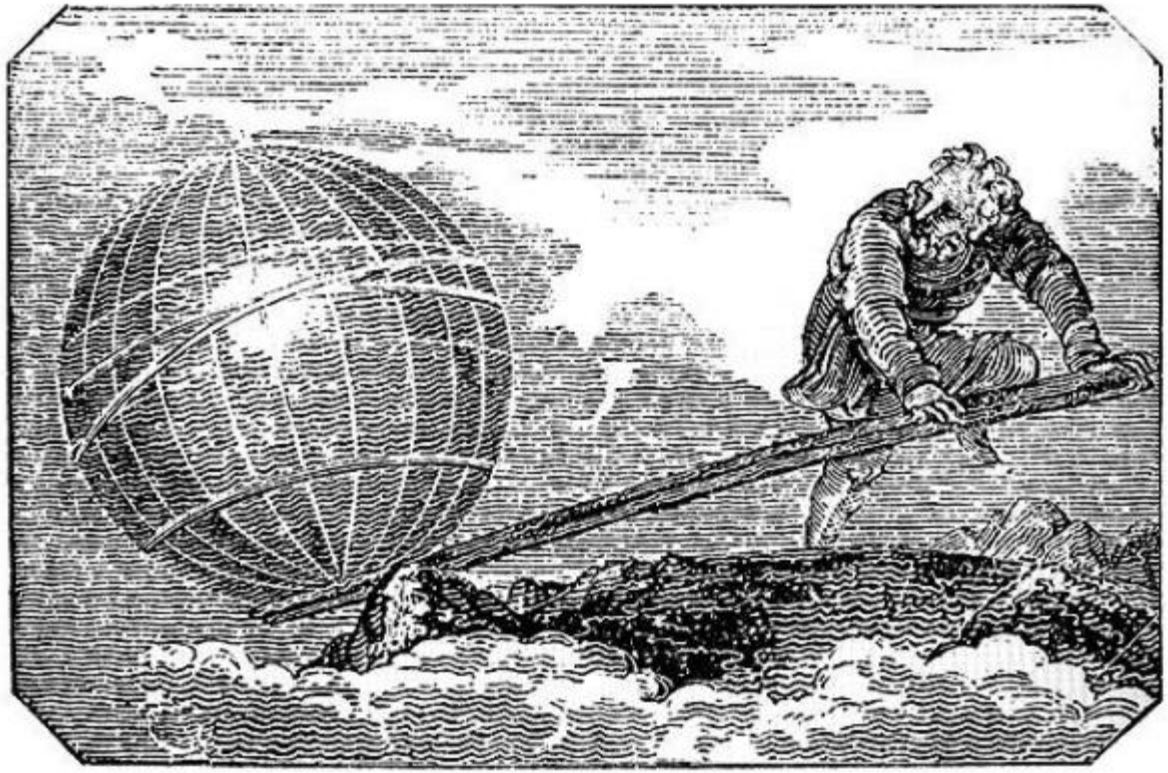
Затем нажмите кнопку «Рассчитать».

```
' Листинг программы расчета рычага на языке Visual Basic

Private Sub Calulate_Click()
   If ПлечоНагрузки > 0 And ПлечоУсилия > 0 Then
      N = ПлечоУсилия / ПлечоНагрузки
      Усилие = Нагрузка / N
      ПеремещениеУсилия = ПеремещениеНагрузки * N
   Else
      MsgBox ("Плечи должны быть больше 0")
   End If
End Sub
```

Легенда об Архимеде

Правитель Сиракуз построил в подарок египетскому царю тяжёлый многопалубный корабль. Его никак не удавалось спустить на воду. Архимед соорудил систему рычагов, с помощью которой он смог проделать эту работу одним движением руки.



По легенде, Архимед заявил при этом:

«**Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю**».

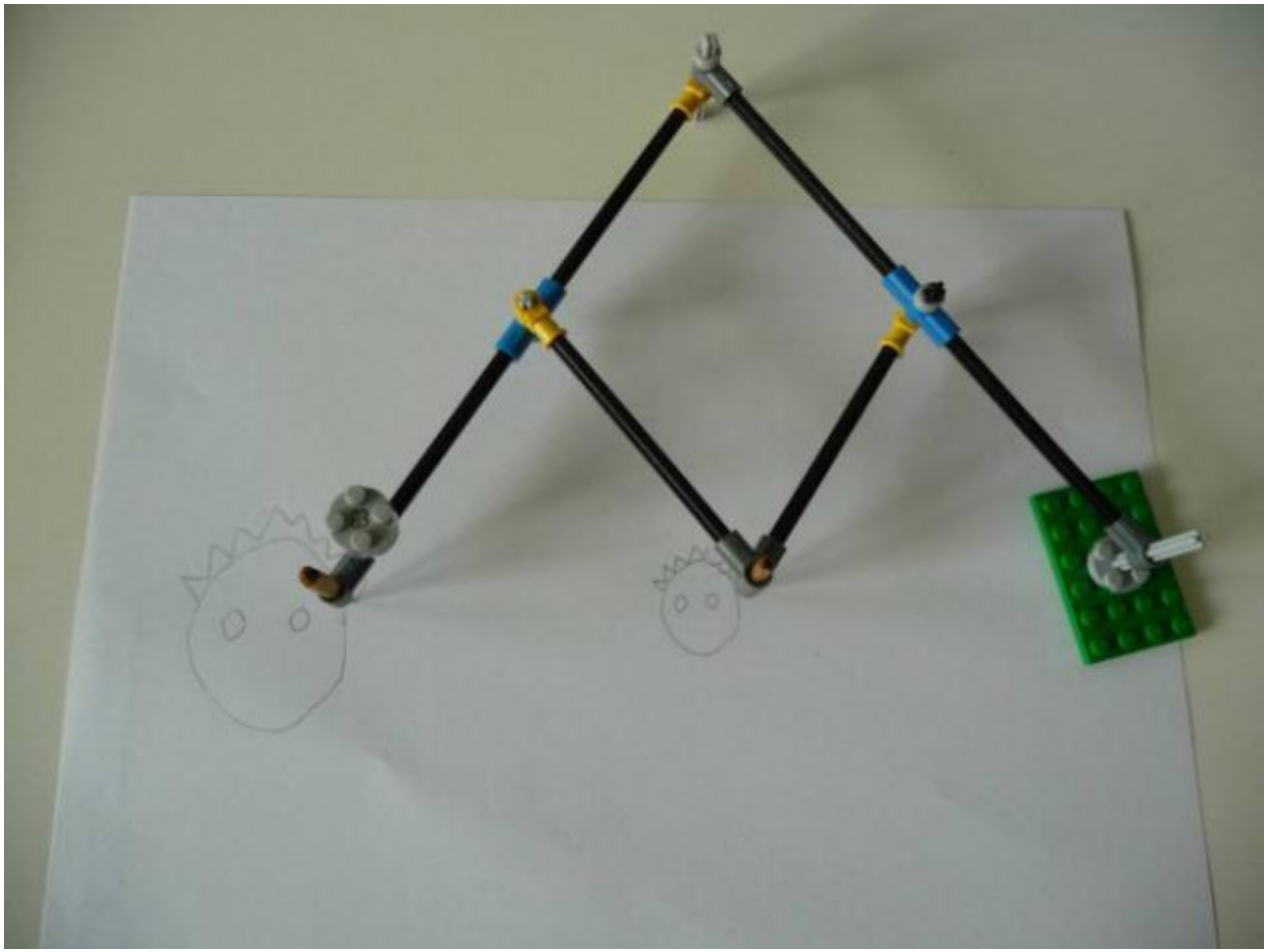
Система рычагов

Я сделала свою систему из двух рычагов и соединила ниткой короткое плечо первого рычага с длинным плечом второго рычага.
У первого рычага длинное плечо в 3 раза больше короткого.
У второго рычага длинное плечо в 2 раза больше короткого.

2 детали ЛЕГО, привязанные к длинному плечу первого рычага, мне удалось уравновесить 12 такими же деталями, привязанными к короткому плечу второго рычага. Значит, моя система рычагов увеличивает силу в 6 раз, что равно произведению передаточных отношений рычагов, а не сумме.

Применение рычагов

Чудо-прибор «Пантограф»



Он состоит из двух рычагов и позволяет перечерчивать фигуры в другом масштабе.

Его придумал немецкий археолог Кристоф Шнайер в 17-м веке.

Я сделала из конструктора такой пантограф, и мы с сестрой с удовольствием в него играем.

Для того, чтобы понять, как мои одноклассники умеют использовать свойства рычагов, я провела анкетирование и проанализировала результаты

№	Вопрос	Выбери и отметь нужный ответ																							
1	Рассказывали ли тебе взрослые о том, что такое рычаг и какими свойствами он обладает?	Нет	1	1	1			1		1		1	1					1	1	1	1	1		**12**
		Да				1	1		1		1				1	1	1	1					1	**9**
2	Ты знаешь, как правильно держать лопату, чтобы копать было легче?	Да	1	1	1		1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		**16**
		Нет				1				1	1										1			**4**
3	Тебя кто-нибудь учил правильно держать лопату?	Да	1	1	1			1				1	1	1	1				1	1		1	1	**12**
		Нет									1					1		1			1			**4**
		Не помню				1	1		1	1							1							**5**
4	Тебе приходилось использовать длинную палку для того, чтобы приподнять тяжелый предмет?	Да				1		1	1	1					1				1		1			**7**
		Нет	1	1			1				1	1		1		1	1	1		1		1	1	**12**
		Не помню			1								1											**2**
5	Какой частью лезвий ножниц легче резать картон?	Ближе к гвоздику		1	1		1			1	1	1	1			1				1	1	1	1	**13**
		Ближе к концу				1		1	1					1			1							**5**
		Все равно	1															1	1					**3**
6	Как правильно резать картон, ты догадался сам или кто-нибудь подсказал?	Сам догадался	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**21**
		подсказали																						**---**
7	Каким веником ты быстрее подметешь комнату? С длинной ручкой или короткой?	С длинной		1	1	1	1			1						1	1		1			1	1	**10**
		с короткой									1	1	1	1	1					1	1			**7**

– некоторые одноклассники умеют правильно использовать свойства рычагов, хотя им никто этого не объяснял.

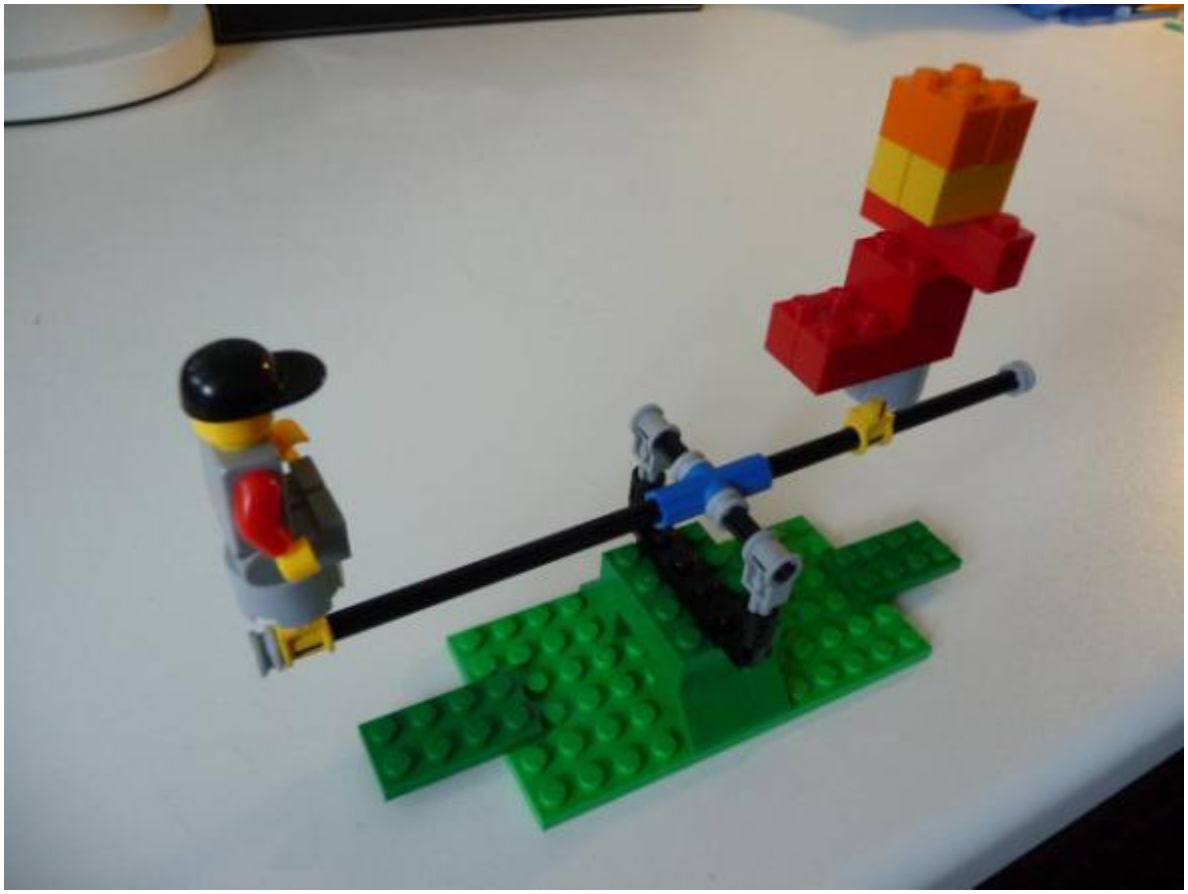
– не все одноклассники могут применять свои знания о рычагах.

Следовательно, нужно изобретать такие механизмы, чтобы люди не задумывались о применении рычагов.

Я придумала свои собственные применения рычагов.

- Качели с перемещаемым сидением
- Подметальную машину

Качели с перемещаемым сидением

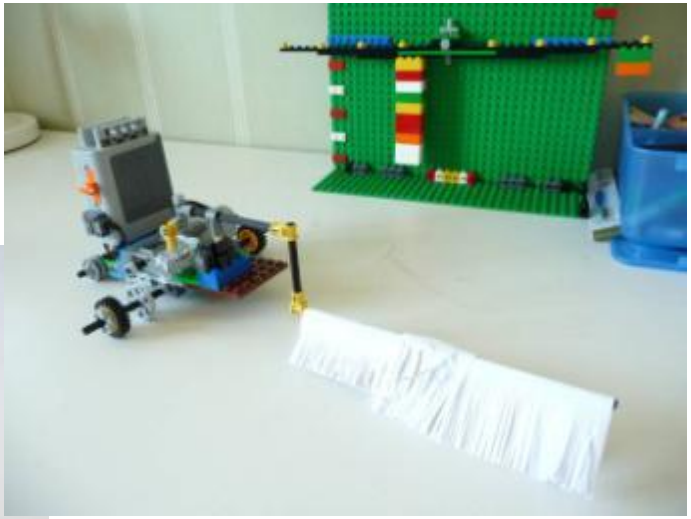


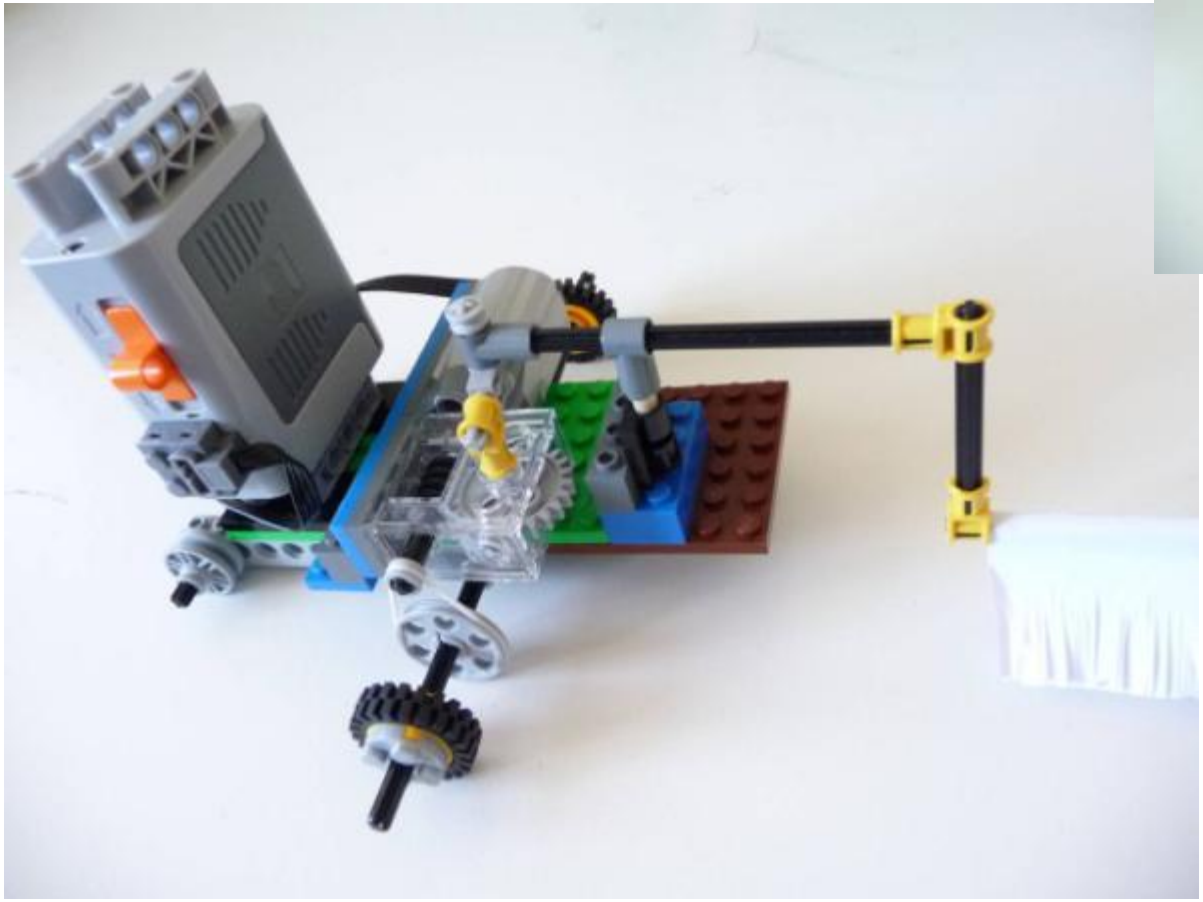
Когда я качаюсь с младшей сестрой на качелях, у меня очень устают ноги, потому что моя сестра легче меня, и мне приходится прилагать большие усилия.

Я сделала модель качелей, на которых сидение можно перемещать для достижения равновесия двух детей с разным весом.

Подметальная машина

В моей подметальной машине небольшое вращательное движение короткого плеча рычага-шатуна превращается в размашистые движения метлы, прикрепленной к длинному плечу рычага.





Дворнику не нужно задумываться о том, как применять рычаг.

Выводы

- Рычаг - это простейший механизм, с помощью которого можно преобразовывать силу и перемещение.
- Рычаги можно рассчитать математически.
- В системе рычагов их передаточные отношения перемножаются.
- С помощью компьютерной программы рассчитывать рычаги удобнее и быстрее.
- Даже если человеку объяснить, что такое рычаг, он эти знания применяет не всегда. Нужен опыт и привычка.
- Изобретателям нужно самим предусмотреть применение рычагов, чтобы людям не нужно было об этом задумываться.
- При создании своей подметальной машины кроме рычагов я применила ещё и другие простейшие механизмы - зубчатое колесо и шнек (винт). Мне бы хотелось исследовать их свойства тоже.