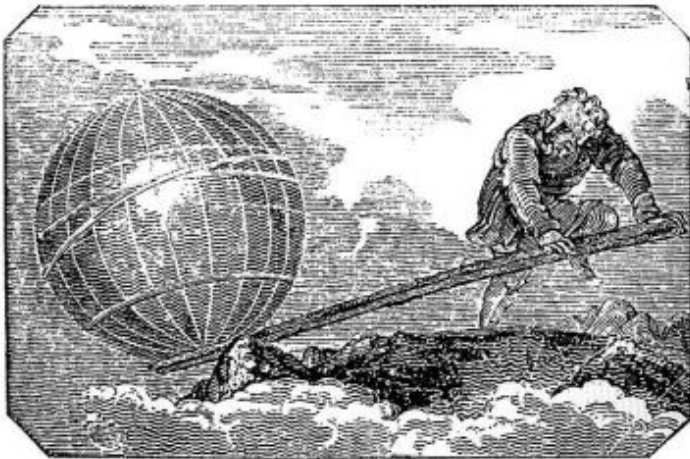


г. Новый Уренгой ЯНАО  
МОУ КСОШ № 13

# 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.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?

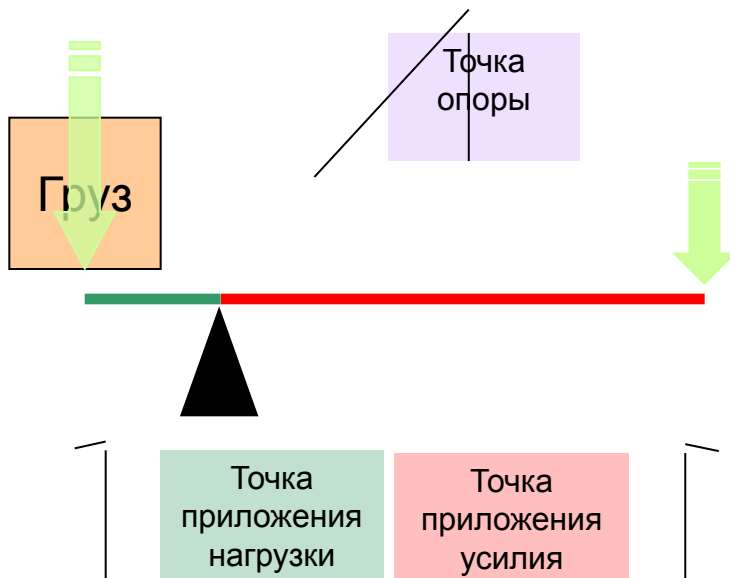
Как можно еще применить рычаг?

Исследованию этих вопросов я посвятила свой проект.

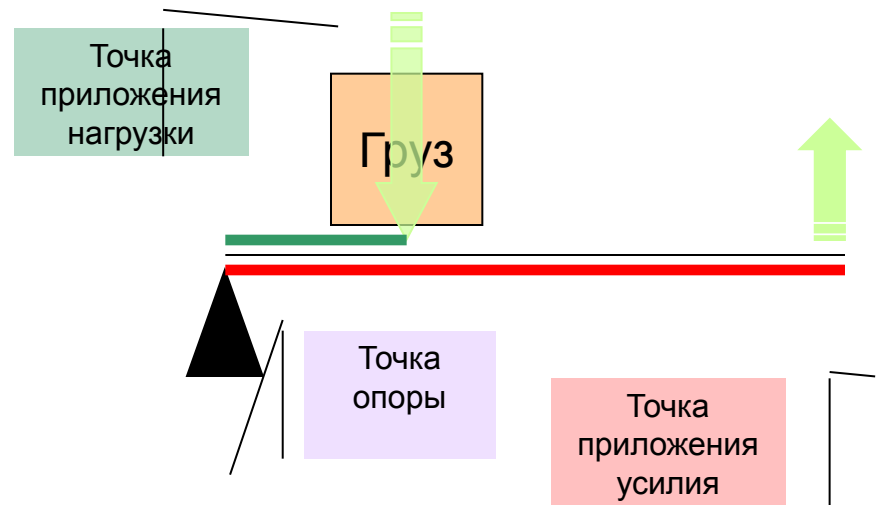
# Что такое рычаг?

**Рычаг** — простейший механизм, представляющий собой перекинутую, 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



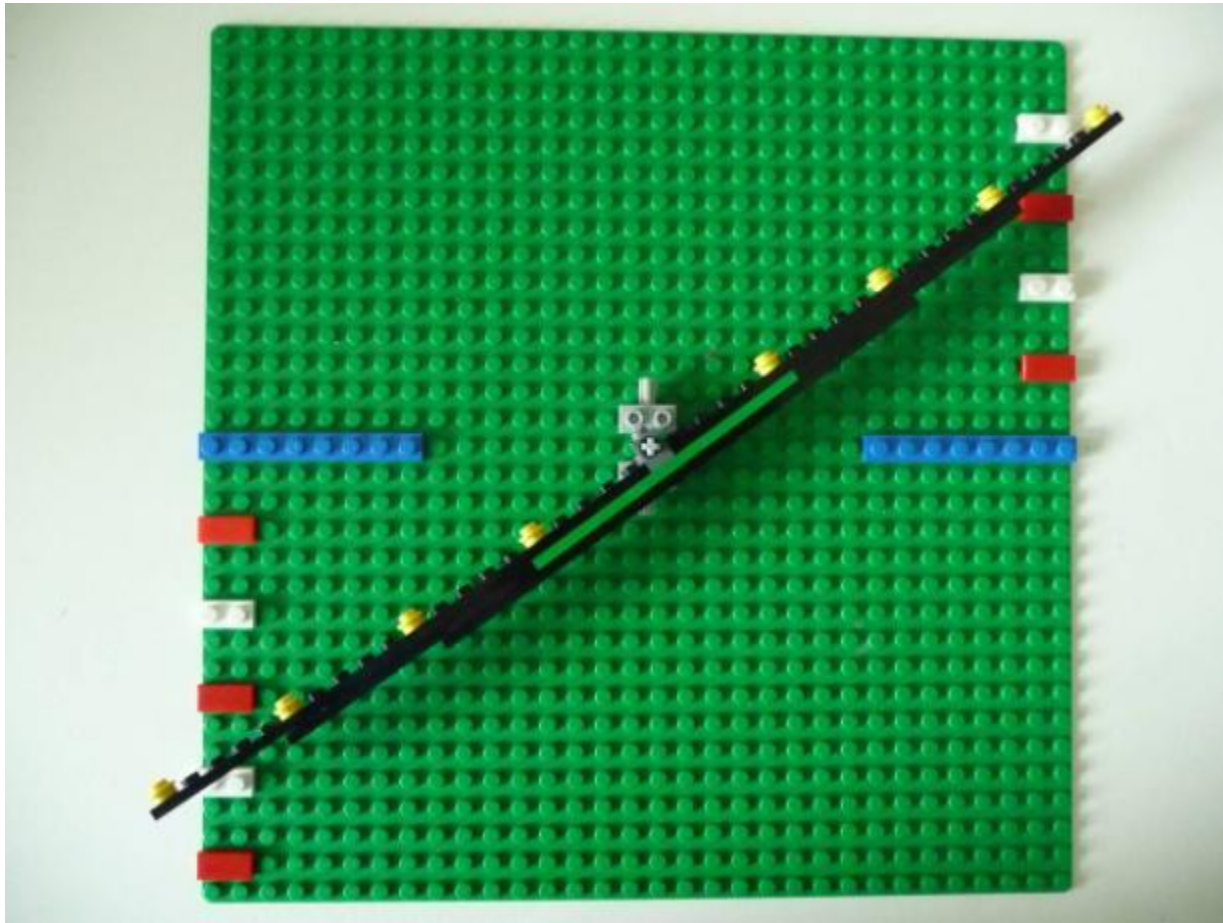
Подбирая различные сочетания грузиков на правом и левом плечах рычага, я обнаружила закономерность:

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



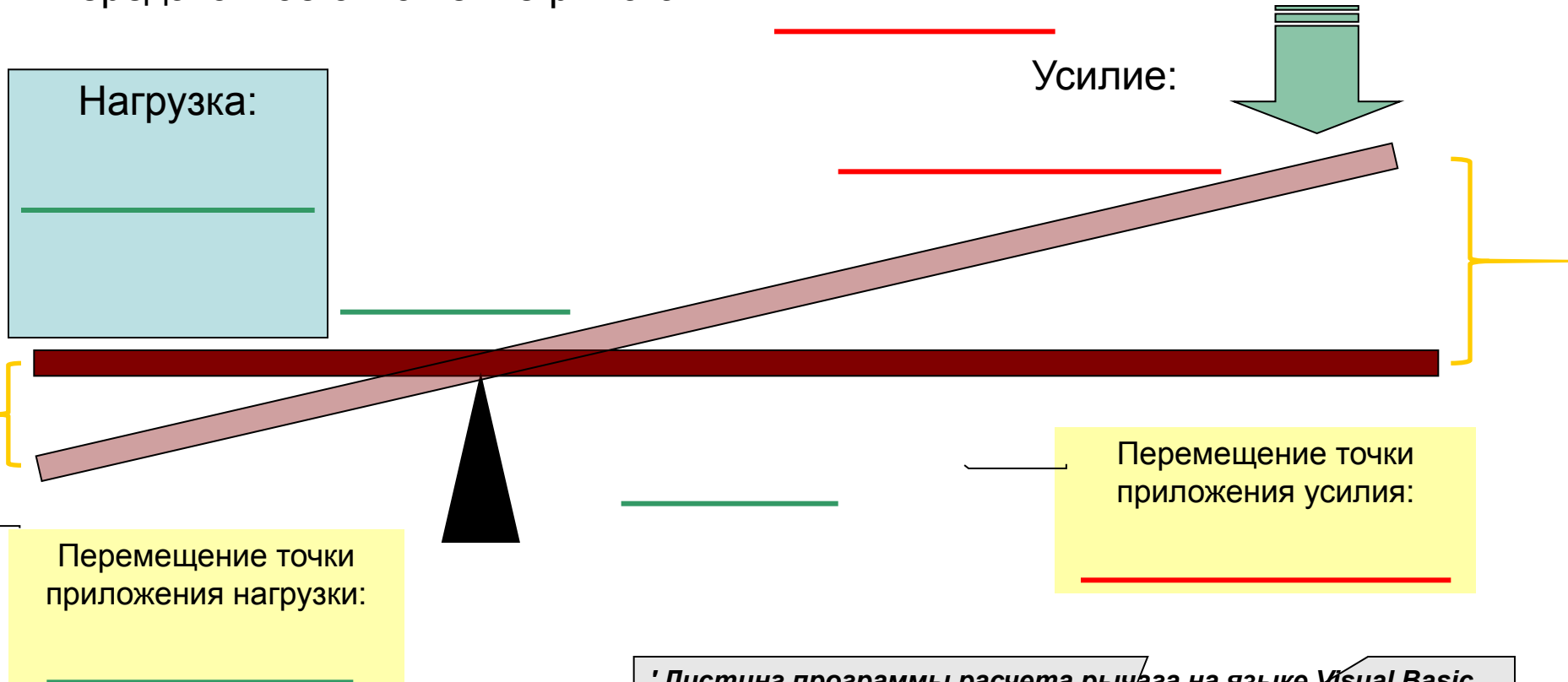
Еще я заметила:

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



# Калькулятор рычага

Передаточное отношение рычага =



**Введите значения:**

- нагрузки,
- плеча нагрузки,
- плеча усилия,
- перемещения точки приложения нагрузки.

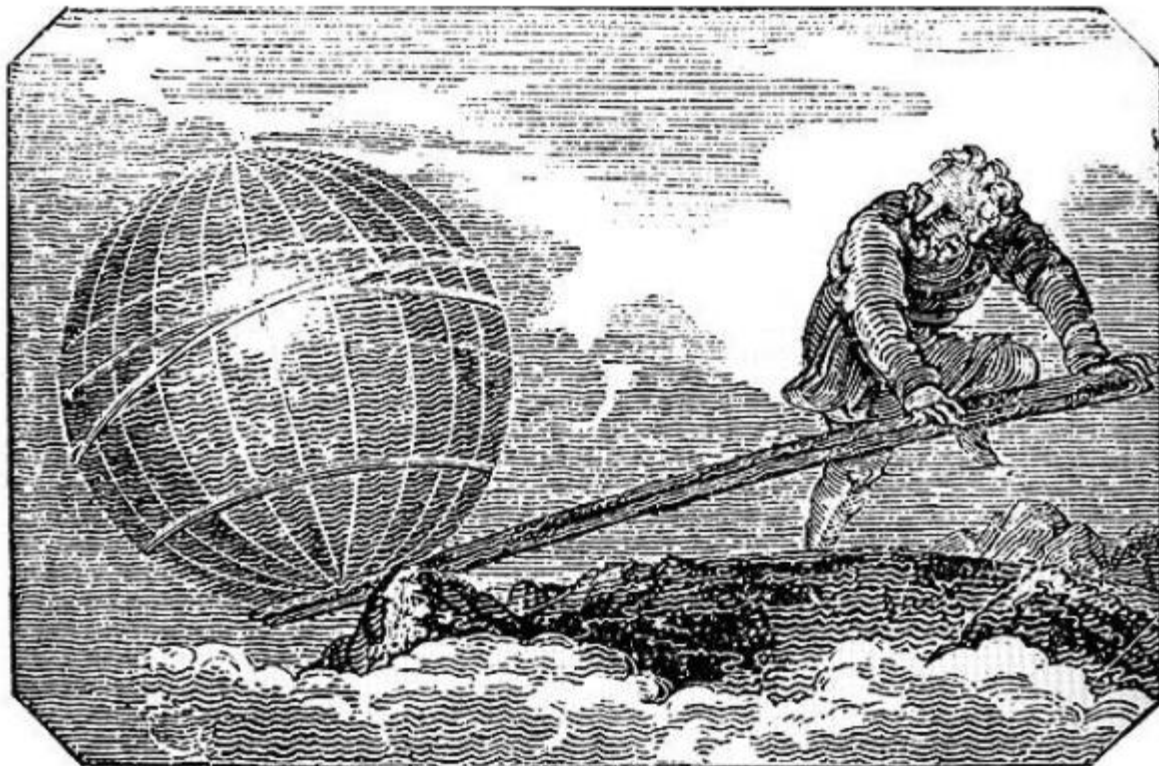
**Затем нажмите кнопку «Рассчитать».**

*' 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.

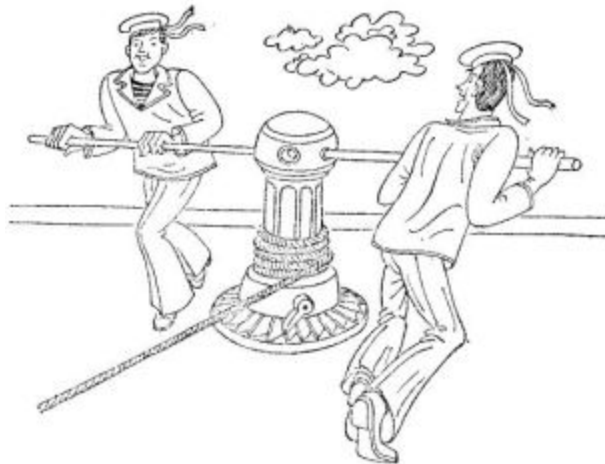
У первого рычага длинное плечо в 3 раза больше короткого.

У второго рычага длинное плечо в 2 раза больше короткого.

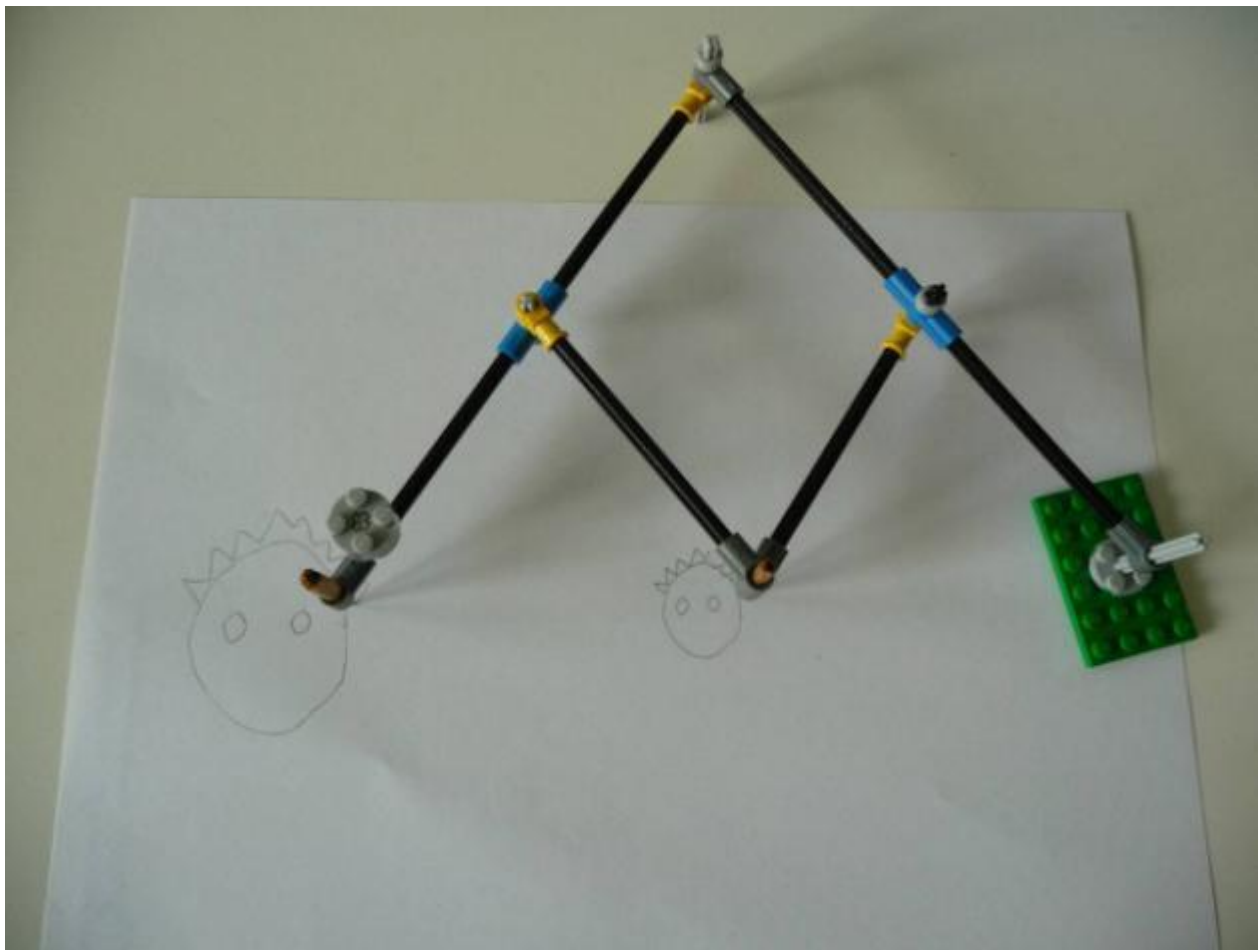


2 детали ЛЕГО, привязанные к длинному плечу первого рычага, мне удалось уравновесить 12 такими же деталями, привязанными к короткому плечу второго рычага. Значит, моя система рычагов увеличивает силу в 6 раз, что равно **произведению передаточных отношений рычагов**, а не сумме.

# 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	1	1	1	1	1	1	1	12	
		Да				1	1	1	1	1	1	1	1	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	1	1	1	16	
		Нет			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	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	1	1	1	1	1	1	1	12	
		Нет			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
		Не помню		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	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	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
		Нет	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
		Не помню		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	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	1	1	1	1	1	1	13	
		Ближе к концу			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
		Все равно	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
6	Как правильно резать картон, ты догадался сам или кто-нибудь тебе это объяснял?	Сам догадался	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
	Кто-то объяснял																					---	
7	С какой ручкой тебе удобнее работать? С длинной или короткой?	С длинной	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
		С короткой																					7

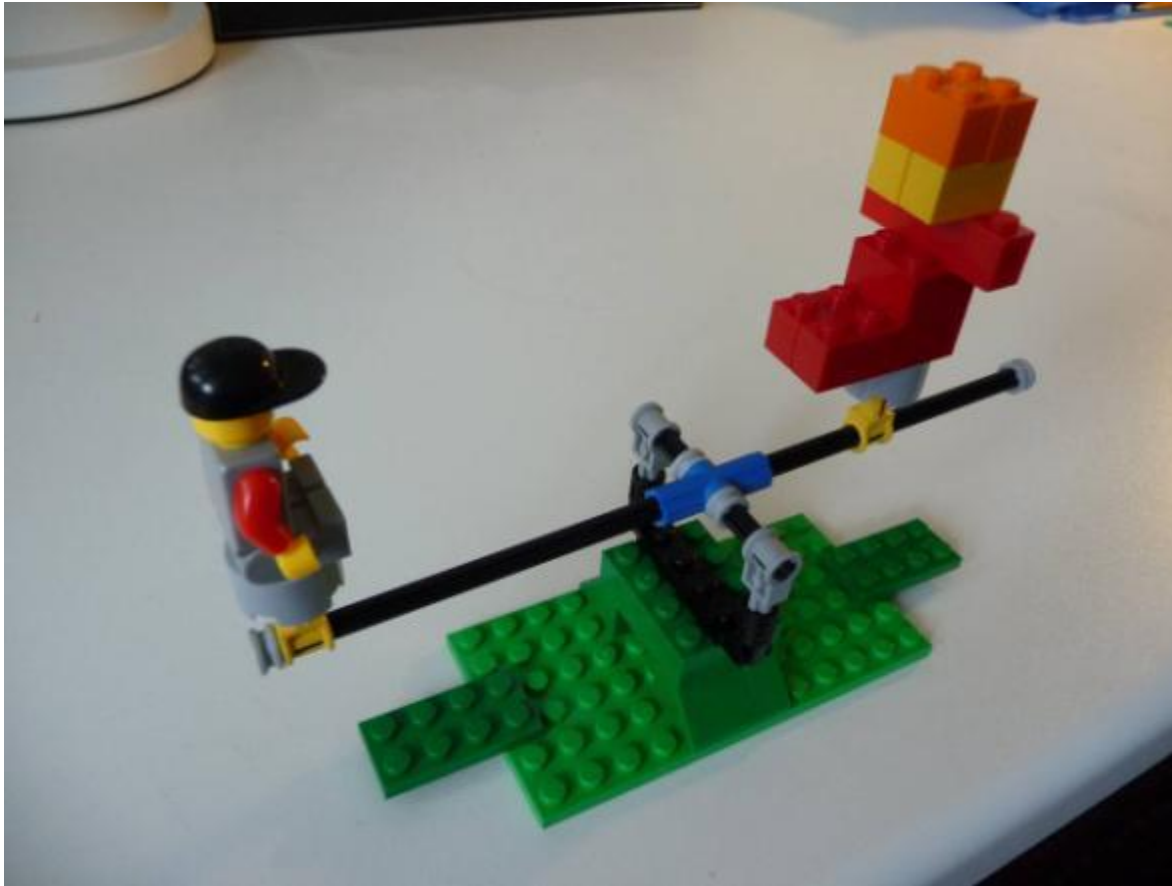
Следовательно, нужно изобретать такие механизмы, чтобы люди не задумывались о применении рычагов.



Я придумала свои собственные  
применения рычагов.

- Качели с перемещаемым сидением
- Подметальную машину

# Качели с перемещаемым сидением

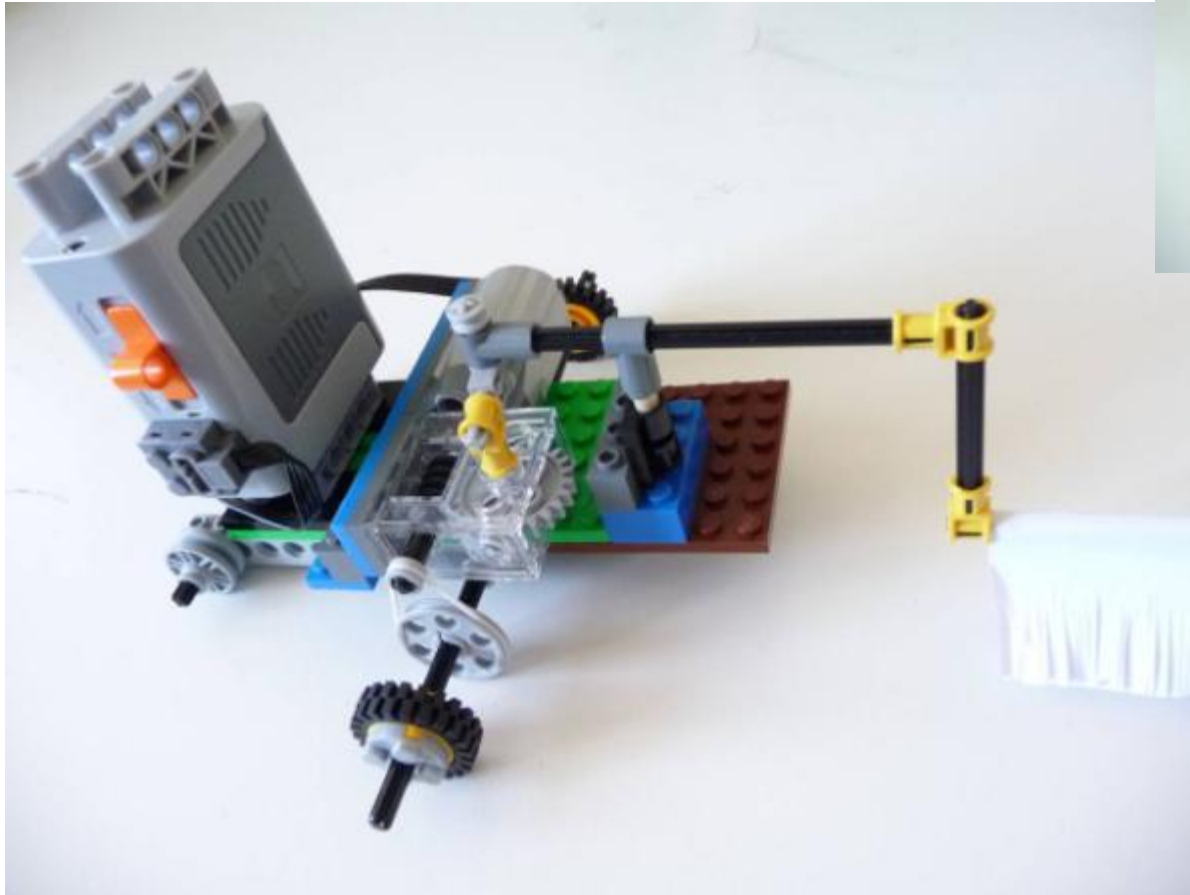


Когда я качаюсь с младшей сестрой на качелях, у меня очень устают ноги, потому что моя сестра легче меня, и мне приходится прилагать большие усилия.

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.