



Проект выполнили:  
Нефедова Елизавета и Гончарова Екатерина  
Ученицы 9 класса “И”  
МБОУ “Лицей № 126”  
Руководитель проекта:  
Н.Ю. Березин  
Учитель физики:  
Н.И. Попова

# «Колесо с резиновыми спицами»

Новосибирск 2016 г.

# Содержание:

- Цель и задача;
- Определение вечного двигателя;
- История;
- Различные конструкции вечных двигателей;
- Подготовительный этап (материалы для создания теплового двигателя);
- Ход работы;
- Факторы влияющие на изменение КПД;
- Принцип работы теплового двигателя;
- Типы тепловых двигателей;
- Актуальность;
- Современная классификация вечных двигателей;
- КПД;
- Расчет КПД нашего двигателя;
- Практические применение;
- Вывод.

## Цель и задачи:

- **Цель:** создать тепловой (вечный) двигатель из подручных материалов.
- **Задачи:** рассчитать КПД нашего теплового двигателя.
- Показать целесообразность данной остановки. Убедиться в справедливости превращения тепловой энергии в механическую работу.
- Определить факторы влияющие на изменение КПД.



# Определение:

- **Тепло́ый дви́гатель** — устройство, совершающее работу за счет использования внутренней энергии, тепловая машина, превращающая тепло в механическую энергию, использует зависимость теплового расширения вещества от температуры. Действие теплового двигателя подчиняется законам термодинамики. Для работы необходимо создать разность давления по обе стороны поршня двигателя или лопастей турбины. Для работы двигателя обязательно нужно наличие топлива. Это возможно при нагревании рабочего тела (газа), которое совершает работу за счёт изменения своей внутренней энергии. Повышение и понижение температуры осуществляется, соответственно, нагревателем и охладителем.



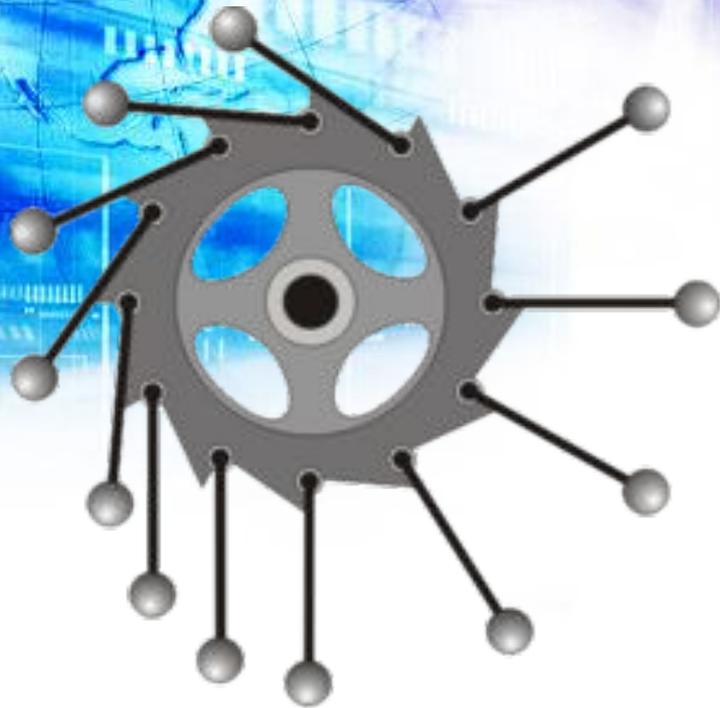


## История:

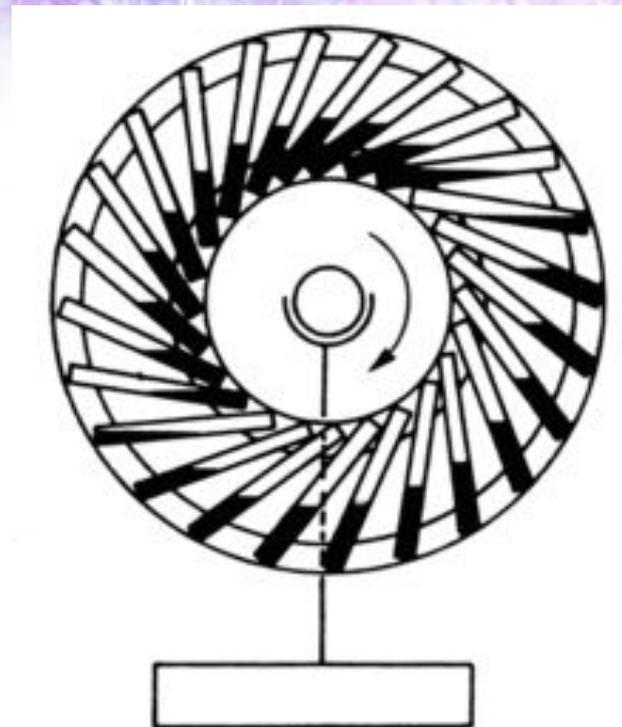
- *Первой известной тепловой машиной была паровая турбина внешнего сгорания, изобретённая во II веке н. э. в Римской империи. Это изобретение не получило своего развития предположительно из-за низкого уровня техники того времени. На прогресс это изобретение никакого влияния не оказало и было забыто. Следующей тепловой машиной, изобретённой человеком, была пороховая ракета и пороховое орудие. Дата его изобретения неизвестна, первое известное упоминание относится к 13 веку. Это произошло в Китае. Это было простое устройство, которое с точки зрения инженера и механика не является тепловым двигателем, так как не имеет вала отбора мощности, но с точки зрения физики является тепловой машиной. Поэтому этот прибор имеет ограниченное применение: для связи, в военном деле, как транспорт (в последнем случае есть проблемы, но в принципе это возможно). В 17 веке изобретательская мысль попыталась на базе порохового орудия создать тепловой двигатель.*

- Попытки исследования места, времени и причины возникновения идеи вечного двигателя — задача весьма сложная. Не менее затруднительно назвать и первого автора подобного замысла. К самым ранним сведениям о *Perpetuum mobile* относится, по-видимому, упоминание, которое мы находим у индийского поэта, математика и астронома Бхаскары, а также отдельные заметки в арабских рукописях XVI в., хранящихся в Лейдене, Готе и Оксфорде. В настоящее время прародиной первых вечных двигателей по праву считается Индия. Так, Бхаскара в своём стихотворении, датированном примерно 1150 г., описывает некое колесо с прикрепленными наискось по ободу длинными, узкими сосудами, наполовину заполненными ртутью. Принцип действия этого первого механического перпетуум мобиле был основан на различии моментов сил тяжести, создаваемых жидкостью, перемещавшейся в сосудах, помещённых на окружности колеса. Первые проекты вечного двигателя в Европе относятся к эпохе развития механики, приблизительно к XIII веку. К XVI—XVII векам идея вечного двигателя получила особенно широкое распространение. В это время быстро росло количество проектов вечных двигателей, подаваемых на рассмотрение в патентные ведомства европейских стран. Среди рисунков Леонардо Да Винчи была найдена гравюра с чертежом вечного двигателя

## Конструкции вечных двигателей:



Одна из древнейших конструкций вечного двигателя.



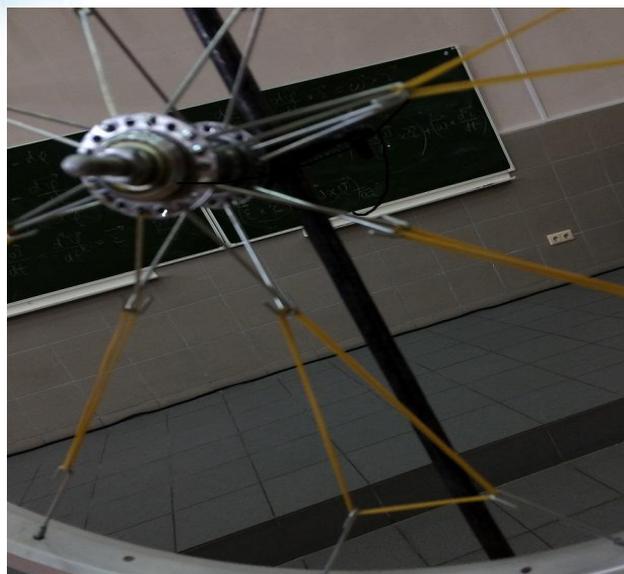
Индийский или арабский вечный двигатель с небольшими косо закреплёнными сосудами, частично наполненными ртутью.

# Подготовительный этап:

- Для создания теплового двигателя нам потребуется круглая резина, колесо со спицами, чугунный штатив, кусачки, плоскогубцы, лампа и перчатки.

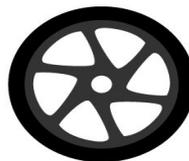


# Ход работы:



# Факторы влияющие на изменение КПД

- Размер колеса;
- Мощность лампы;
- Материал используемого колеса;
- Толщина резины;
- Тип резины.



ПОЛИУРЕТАНОВОЕ  
(PU)



РЕЗИНОВОЕ



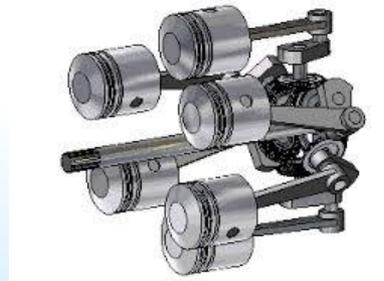
НАДУВНОЕ  
(ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ)

# Принцип работы теплового двигателя:

- При нагревании колеса, резина сжимается, центр масс системы смещается в область противоположную нагреваемой, вследствие этого колесо начинает вращаться.

# Типы тепловых двигателей:

- *Двигатель Стирлинга ;*
- *Поршневой двигатель внутреннего сгорания;*
- *Роторный (турбинный) двигатель внешнего сгорания;*
- *Роторный (турбинный) двигатель внутреннего сгорания;*
- *Реактивные и ракетные двигатели;*
- *Твердотельные двигатели.*



## Актуальность:

- Проблема с энергоресурсами на Земле, в частности уголь, нефть, газ они есть, но их запасы ограничены. Чтобы не тратить энергоресурсы, можно использовать наше изобретение.



# Современная классификация вечных двигателей:

- **Вечный двигатель первого рода** — устройство, способное бесконечно совершать работу без затрат топлива или других энергетических ресурсов. Согласно закону сохранения энергии, все попытки создать такой двигатель обречены на провал. Невозможность осуществления вечного двигателя первого рода постулируется в термодинамике как первое начало термодинамики.
- **Вечный двигатель второго рода** — машина, которая, будучи пущена в ход, превращала бы в работу всё тепло, извлекаемое из окружающих тел. Невозможность осуществления вечного двигателя второго рода постулируется в термодинамике в качестве одной из эквивалентных формулировок второго начала термодинамики

- **Коэффициентом полезного действия (КПД)-** теплового двигателя называется отношение полезной работы, совершенной двигателем, ко всей энергии  $Q_1$ , полученной при сгорании топлива (то есть от нагревателя):

Двигатель	$\eta$ в %
Паровая машина	1
Паровоз	7–9
Карбюраторный двигатель	20–30
Газовая турбина	35–40
Ракетный двигатель	47

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{A}{Q_1}$$

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

## Расчет КПД:

$$t_1 = 15 \quad R = 25 \\ t_2 = 32 \text{ сек}; P = 500 \text{ Вт} \quad \eta = \frac{A}{Q} = \frac{77142,5}{7500} = 10,2 \\ m = 0,3 \text{ кг}$$

$$Q = P \cdot \Delta t = 500 \cdot 15 = 7500$$

$$A = E = \frac{J \omega^2}{2} = \frac{1106,25 \cdot 11,8064^2}{2} = 77142,5$$

$$J = \frac{m R^2}{2} \cdot \omega = \frac{0,3 \cdot 25^2}{2} \cdot 11,8064 = 1106,25$$

$$\omega = 2 \pi n$$

$$n \cdot \frac{1}{T} = \frac{1}{32} = 1,88$$

$$\omega = 2 \cdot 3,14 \cdot 1,88 = 11,8064$$

## Практическое применение:

- Двигатель который мы изобрели, можно использовать как тепловой так и вечный.
- Чтобы сделать из нашего теплового двигателя вечный, нужно взять коробку, вырезать отверстие в коробке и надеть на наш двигатель, затем в солнечный день поставить его на солнце, и через какое-то время вечный двигатель будет работать из-за того, что его будет нагревать солнце.

## **Вывод:**

- Мы создали тепловой двигатель из подручных материалов и рассчитали КПД нашего теплового двигателя. Так же мы убедились: в целесообразности и работе данной установки, и в справедливости превращения тепловой энергии в механическую работу.

Определили факторы влияющие на изменение КПД.

- Сделан вывод для себя, что каждый желающий может создать тепловой двигатель различных форм и размеров.