

# Презентация к уроку «Тепловые двигатели» в 8 классе

Подготовила учитель физики  
МКОУ Воздвиженской СОШ

Костырко Людмила  
Витальевна

А=И

2

~~3~~

7=Ь



**Паровая турбина**  
**Двигатель внутреннего сгорания**

## Цели урока:

*рассмотреть физические принципы работы тепловых двигателей, углубить знания учащихся о тепловых двигателях.*

**Тепловые двигатели** -  
машины, в которых внутренняя  
энергия топлива превращается  
в механическую энергию.

Классификация тепловых двигателей

```
graph TD; A[Классификация тепловых двигателей] --> B[Двигатели внешнего сгорания:]; A --> C[Двигатели внутреннего сгорания:]; B --> B1[• Паровая машина]; B --> B2[• Паровая и газовая турбина]; C --> C1[• Бензиновые, дизельные]; C --> C2[• Реактивные];
```

*Двигатели внешнего сгорания:*

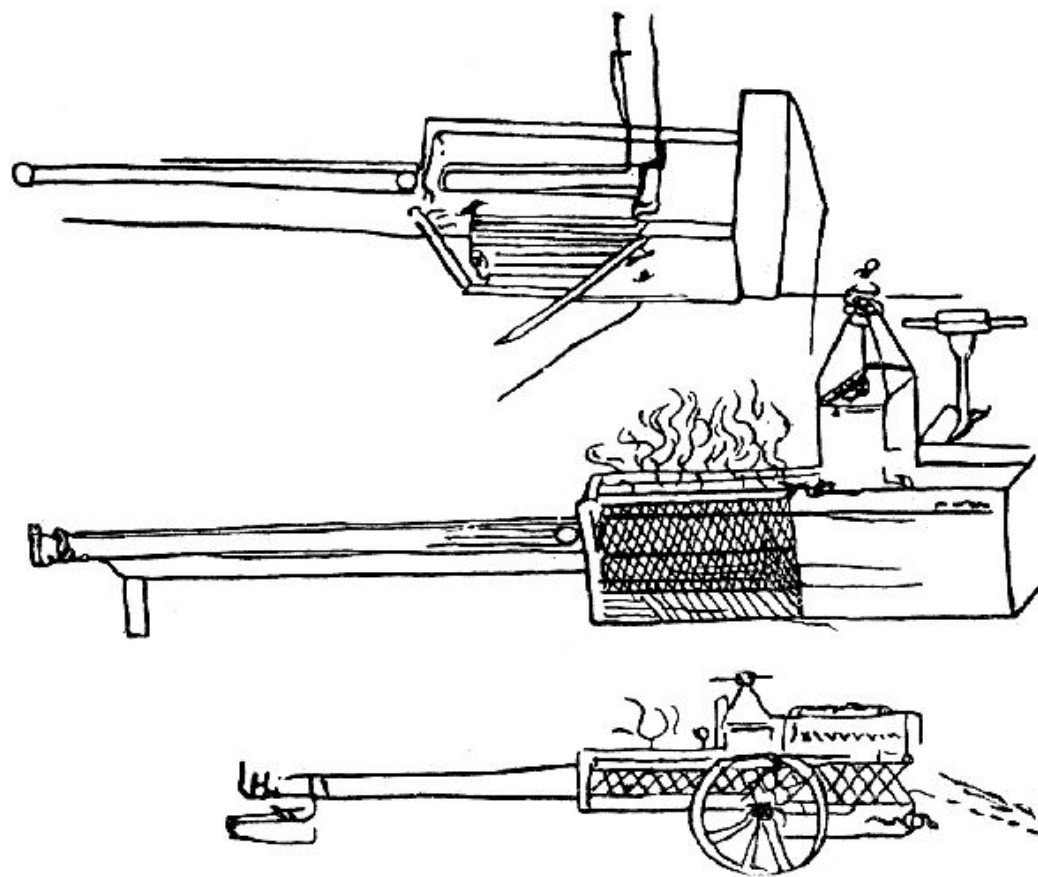
- Паровая машина
- Паровая и газовая турбина

*Двигатели внутреннего сгорания:*

- Бензиновые, дизельные
- Реактивные

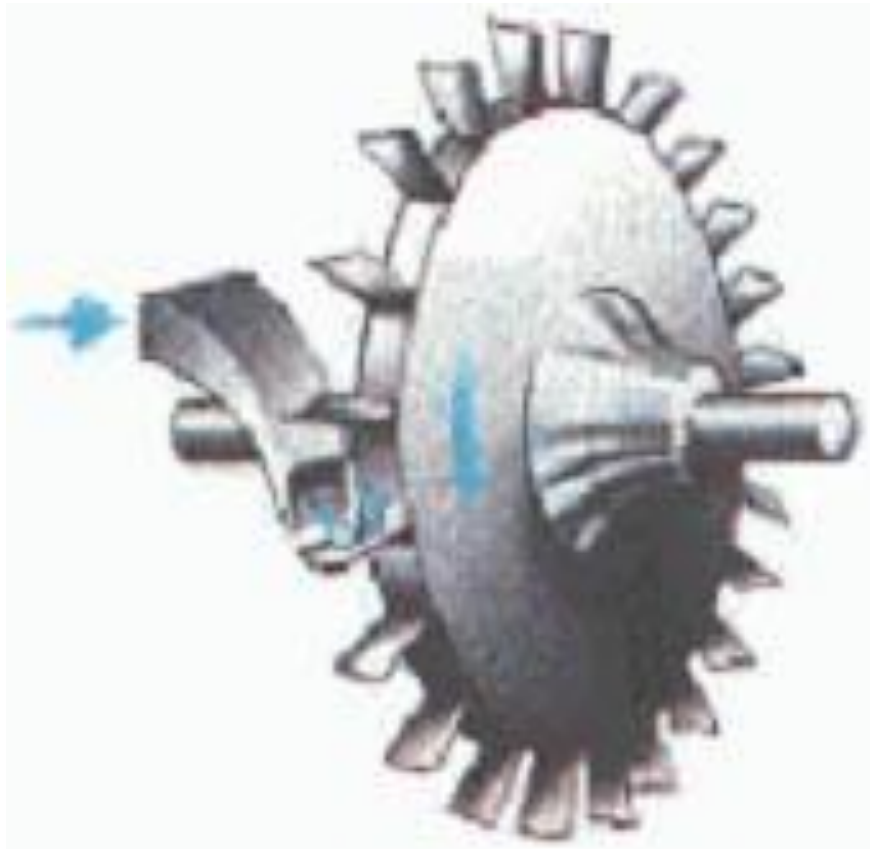
# История тепловых двигателей

## Пушка Архимеда



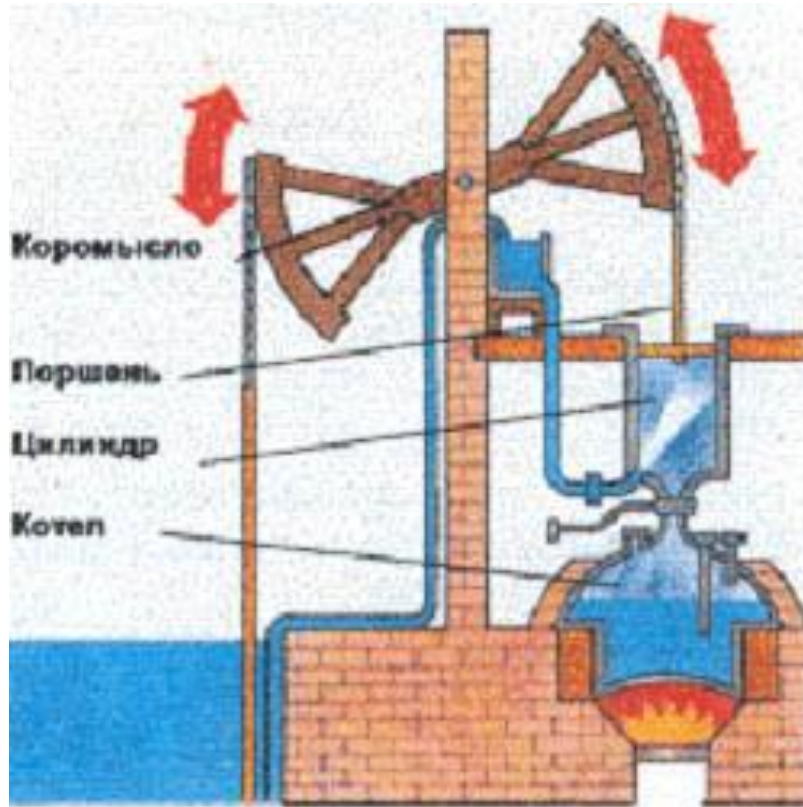
В III веке до нашей эры, великий греческий механик и математик Архимед построил пушку, которая стреляла с помощью пара. Рисунок пушки Архимеда и ее описание были найдены спустя 18 столетий в рукописях великого итальянского ученого, инженера и художника Леонардо да Винчи.

# Первая паровая турбина



Несколько иначе представлял себе двигатель, использующий энергию пара, Джованни Бранка, живший на век позже великого Леонардо. Это было колесо с лопатками, в которое с силой ударяла струя пара, благодаря чему колесо начинало вращаться. По существу, это была первая паровая турбина.

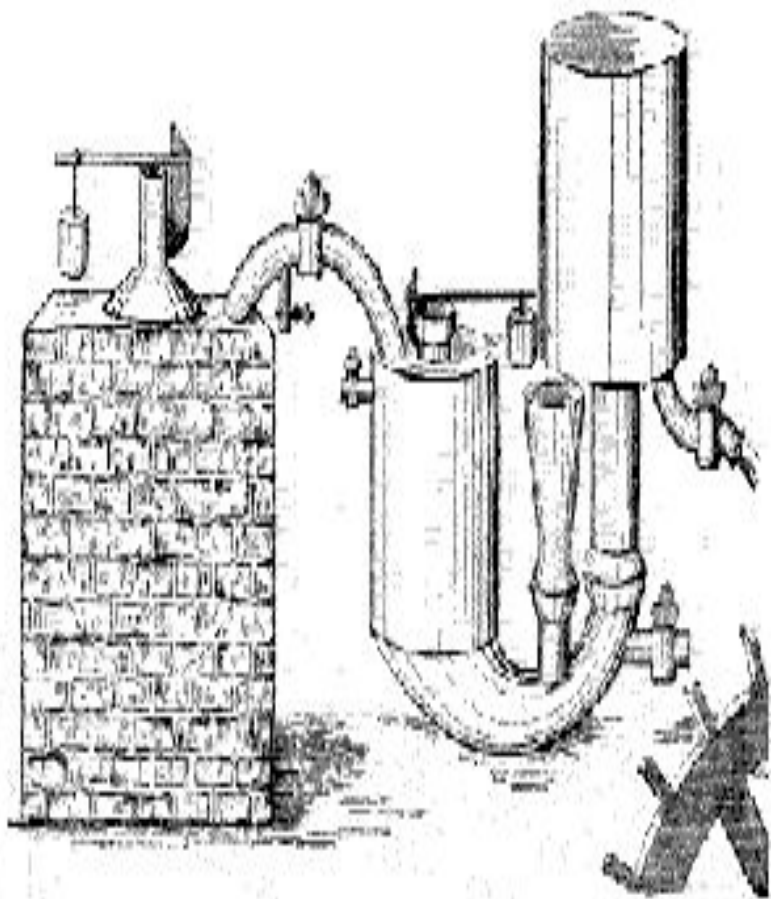
# Паровая машина Сэвери



Англичанин Томас Сэвери, построил паровой насос для откачки воды из шахты. В его машине приготовление пара происходило вне цилиндра — в котле.

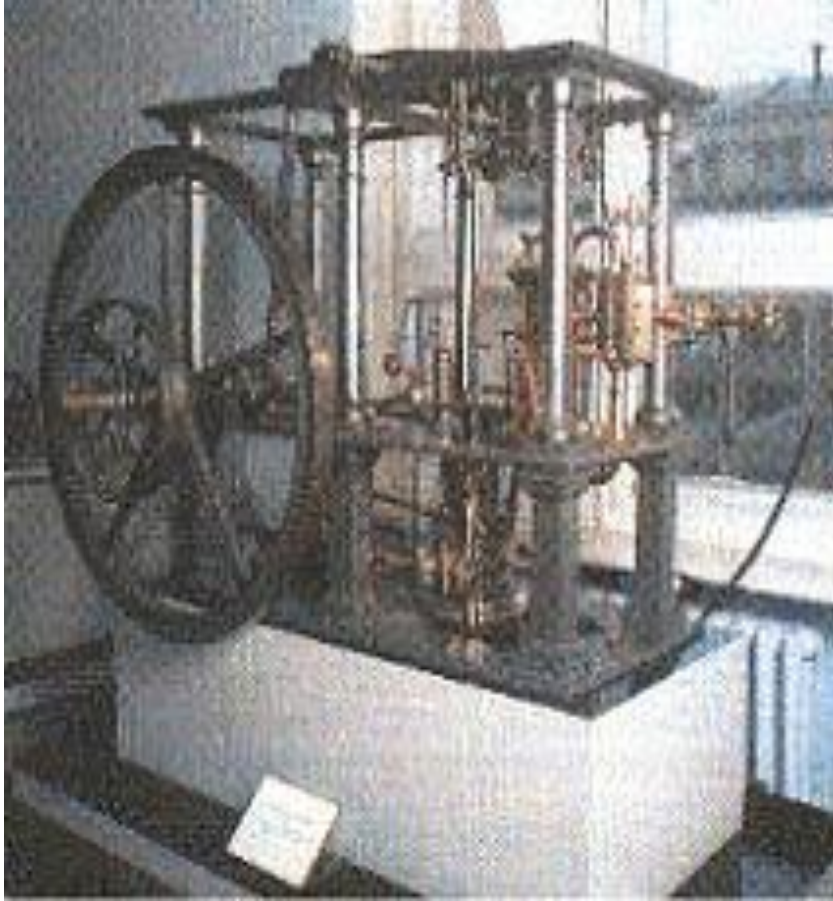


# Паровая машина Ньюкомена



Вслед за Сэвери паровую машину (также приспособленную для откачивания воды из шахты) сконструировал английский кузнец Томас Ньюкомен. Он умело использовал многое из того, что было придумано до него. Ньюкомен взял цилиндр с поршнем Папена, но пар для подъема поршня получал, как и Сэвери, в отдельном котле.

# Паровой двигатель Джеймса Уатта



Создателем другого универсального парового двигателя, который получил широкое распространение, стал английский механик Джеймс Уатт (1736-1819).

Работая над усовершенствованием машины Ньюкомена, он в 1784 году построил двигатель, который годился для любых нужд. Изобретение Уатта было принято на ура. В наиболее развитых странах Европы ручной труд на фабриках и заводах все больше и больше заменялся работой машин. Универсальный двигатель стал необходим производству, и он был создан.

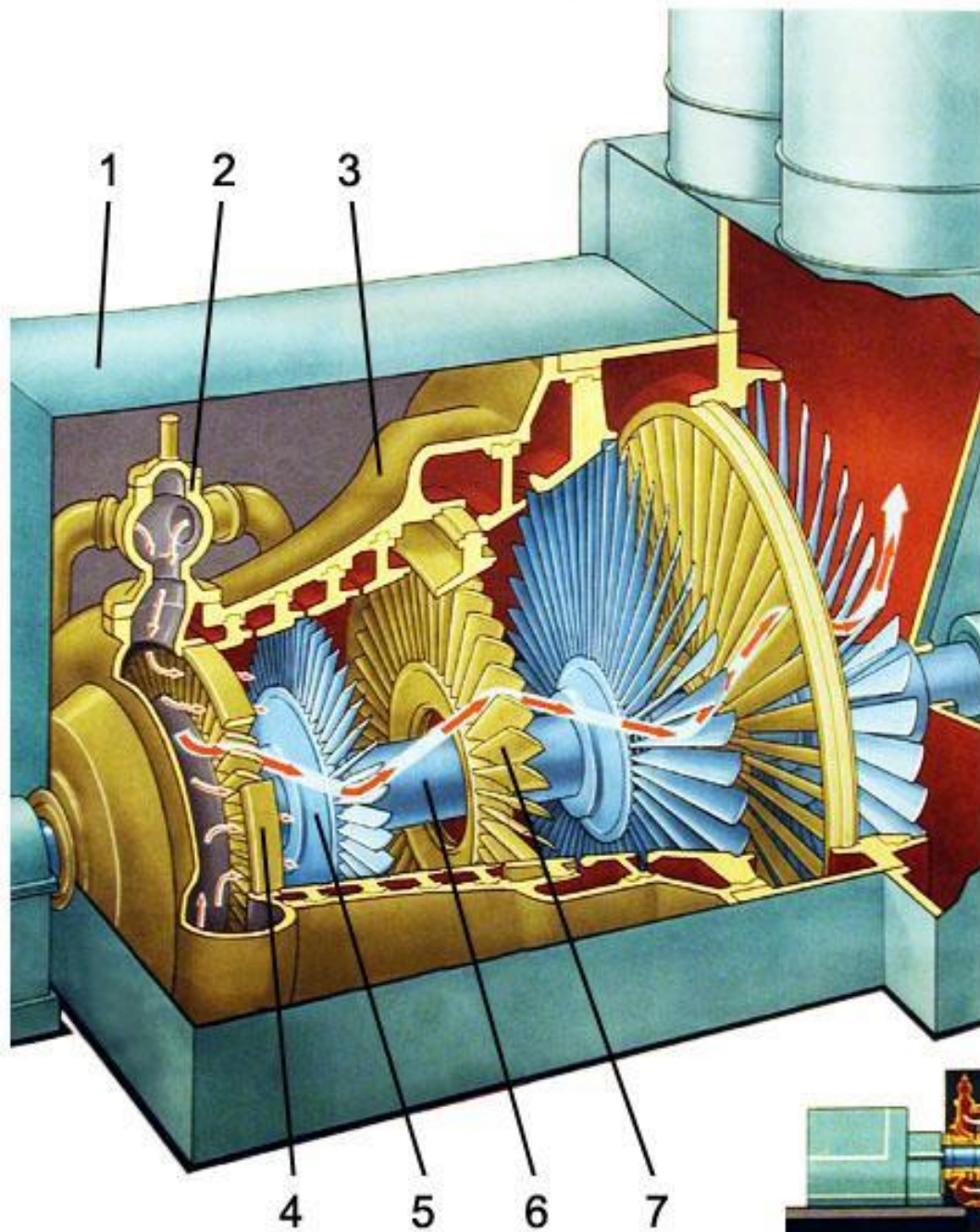
# «Огнедействующая машина» Ползунова



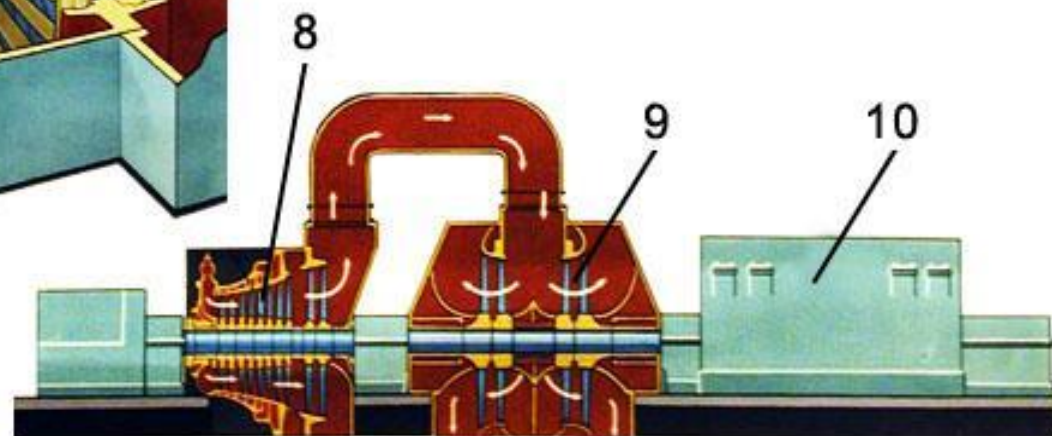
Понадобилось еще 50 лет, прежде чем был построен универсальный паровой двигатель. Это произошло в России, на одной из отдаленных ее окраин — Алтае, где в то время работал гениальный русский изобретатель, солдатский сын Иван Ползунов.

Ползунов построил свою «огнедействующую машину» на одном из барнаульских заводов. Это изобретение было делом его жизни и, можно сказать, стоило ему жизни.

# ПАРОВАЯ ТУРБИНА



1. Кожух
2. Парораспределительное устройство
3. Корпус турбины
4. Сопловый аппарат
5. Диск ротора
6. Вал турбины
7. Диск статора (направляющего аппарата)
8. Цилиндр высокого давления
9. Цилиндр низкого давления
10. Генератор



- Внутренней энергией обладают все тела - земля, кирпичи, облака и так далее. Однако чаще всего извлечь ее трудно, а порой и невозможно. Наиболее легко на нужды человека может быть использована внутренняя энергия лишь некоторых, образно говоря, "горючих" и "горячих" тел. К ним относятся: нефть, уголь, теплые источники вблизи вулканов и так далее. Рассмотрим один из примеров использования внутренней энергии таких тел.



**Двигатель внутреннего сгорания** -  
тепловой двигатель, в котором  
внутренняя энергия топлива,  
сгорающего в рабочей полости,  
преобразуется в механическую работу.

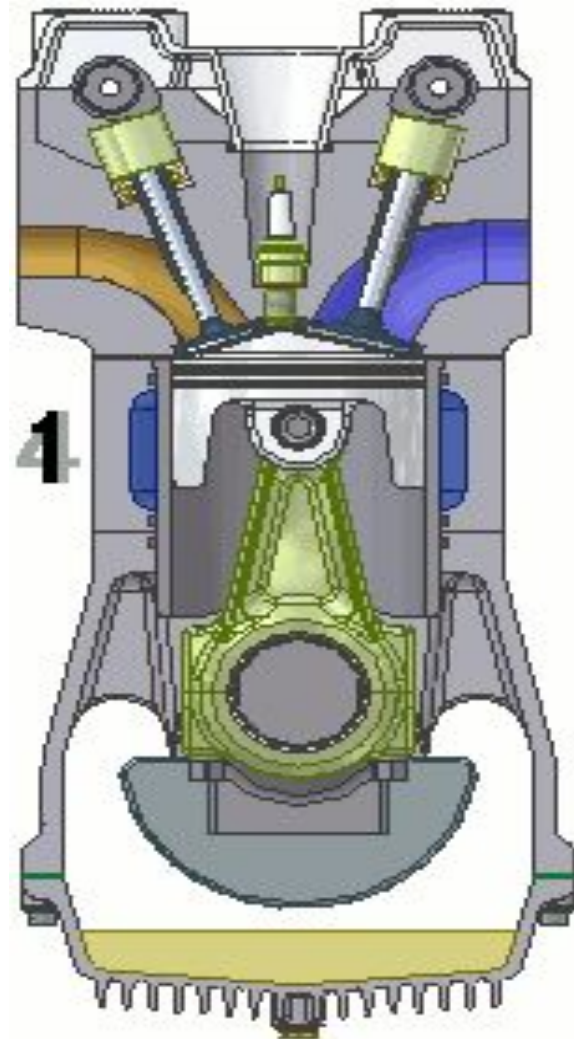
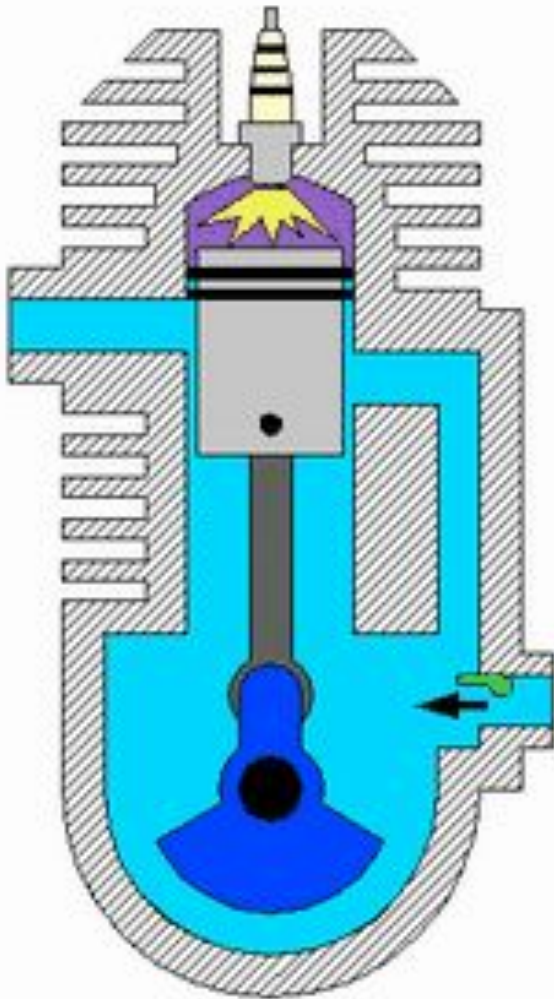


Рис. 1. Применение двигателей внутреннего сгорания

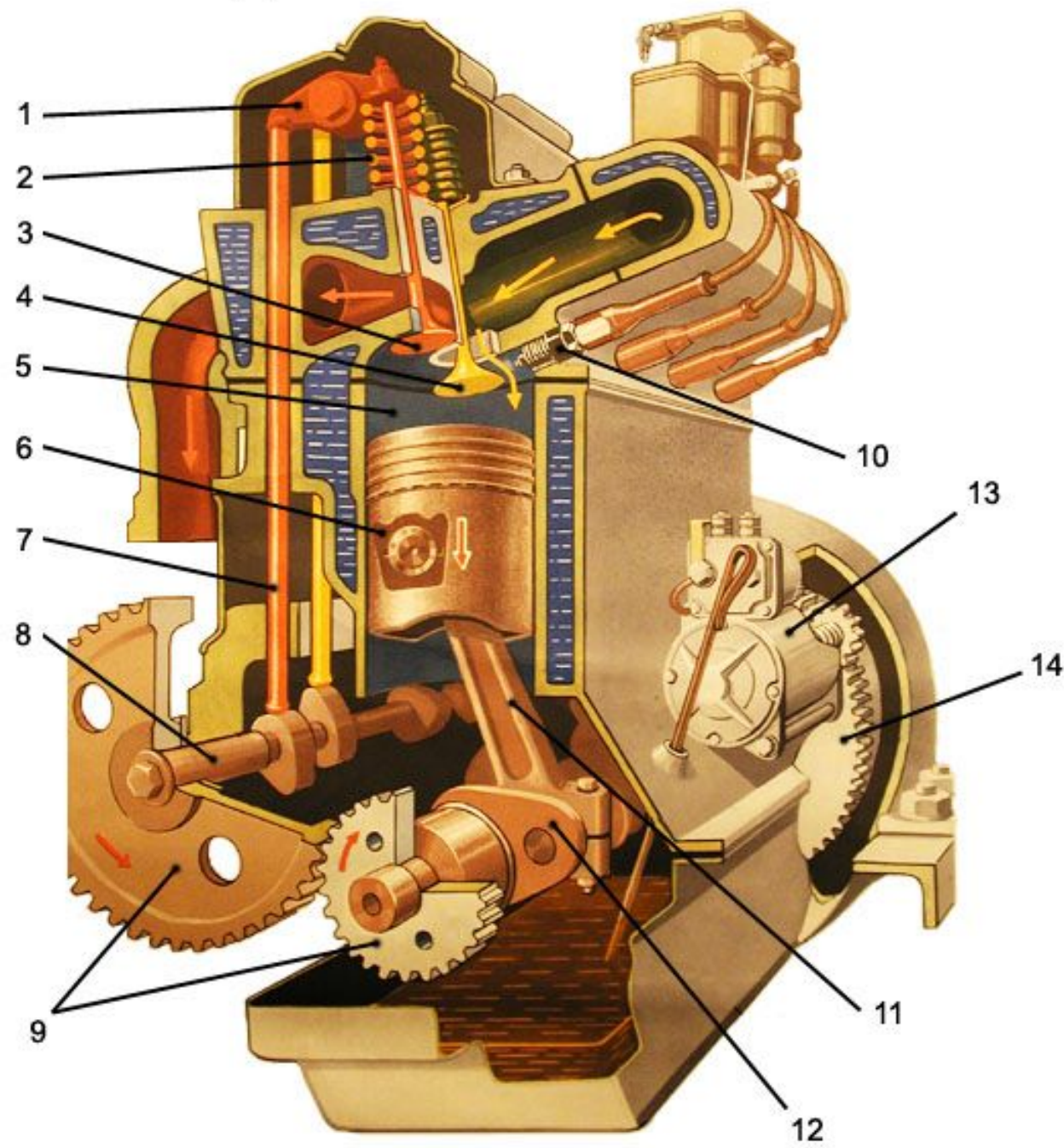
# Двигатели внутреннего сгорания

двухтактные

четырёхтактные



# ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ



1. Коромысло
2. Пружина клапана
3. Выпускной клапан
4. Впускной клапан
5. Цилиндр
6. Поршень
7. Штанга
8. Распределительный вал
9. Распределительные шестерни
10. Свеча
11. Шатун
12. Коленчатый вал
13. Стартер
14. Маховик



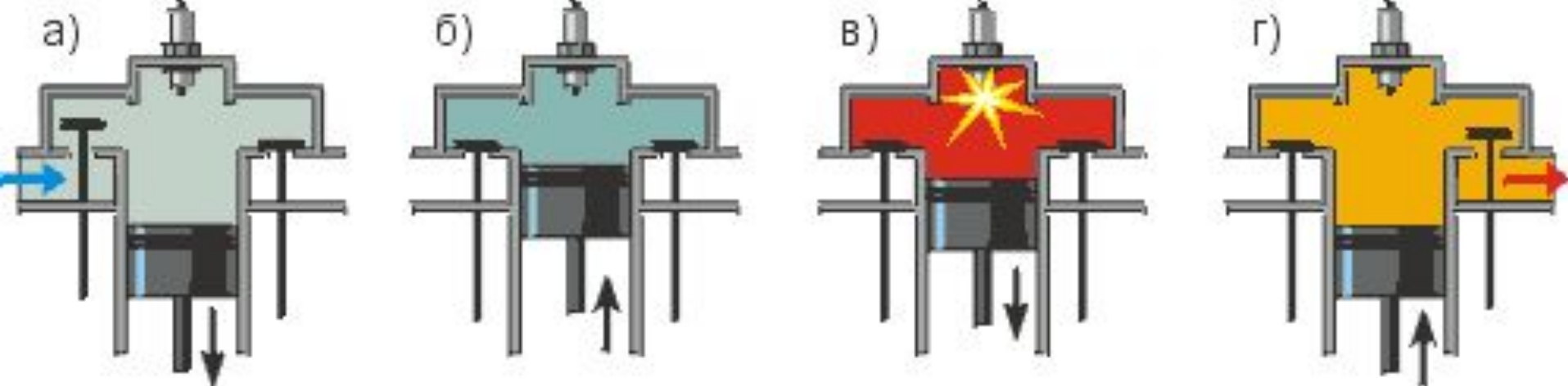
# Принцип работы двигателя

Крайние положения поршня в цилиндре называются **мертвыми точками**.

Расстояние, проходимое поршнем от одной мертвой точки до другой, называется **ходом поршня**.

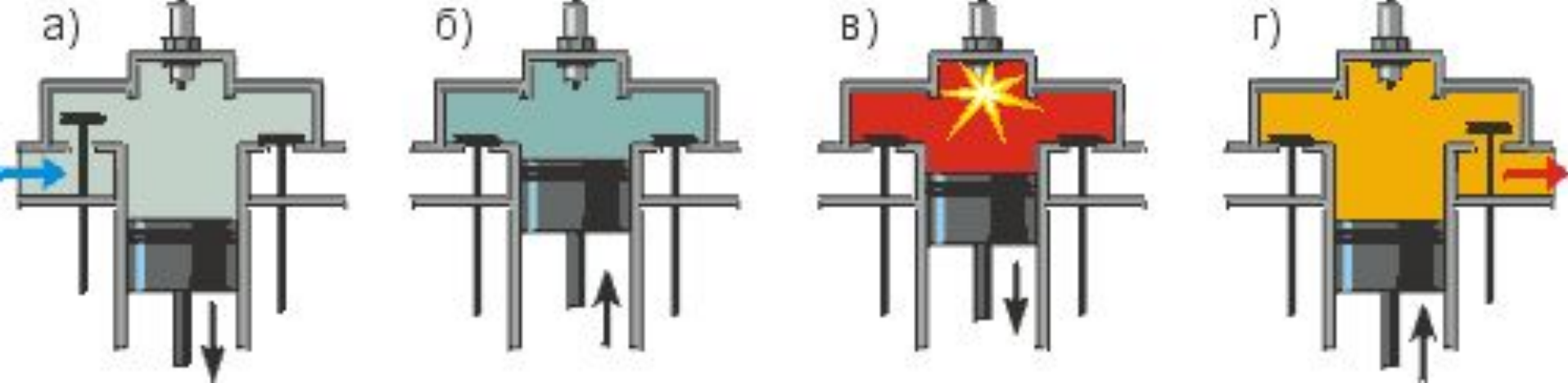
Цикл двигателя состоит из четырех процессов (тактов):

1. впуск,
2. сжатие,
3. рабочий ход,
4. выпуск.



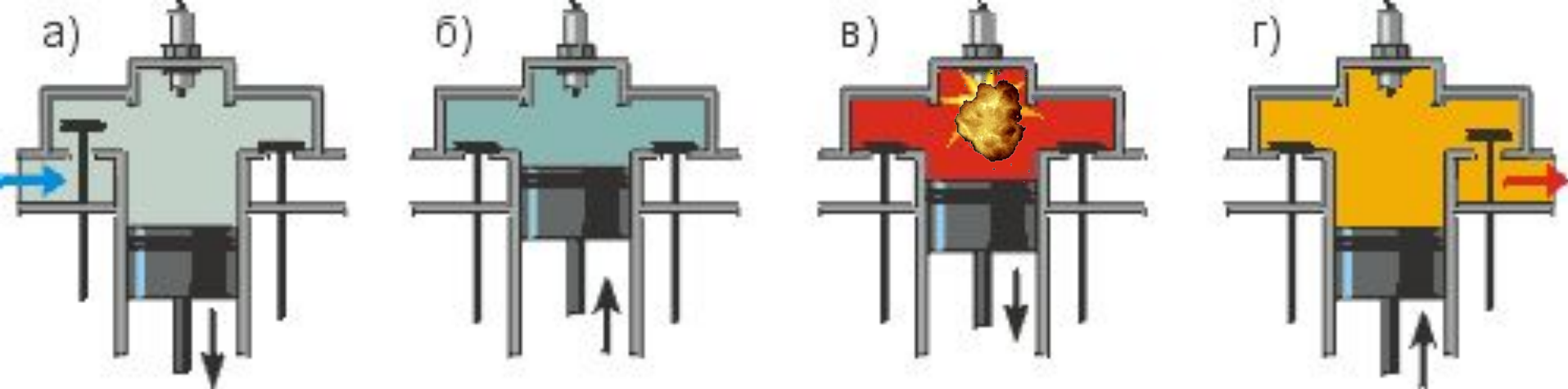
- Первый такт называется **впуск** (рис. "а"). Впускной клапан открывается, и опускающийся поршень засасывает бензино-воздушную смесь внутрь камеры сгорания. После этого впускной клапан закрывается.





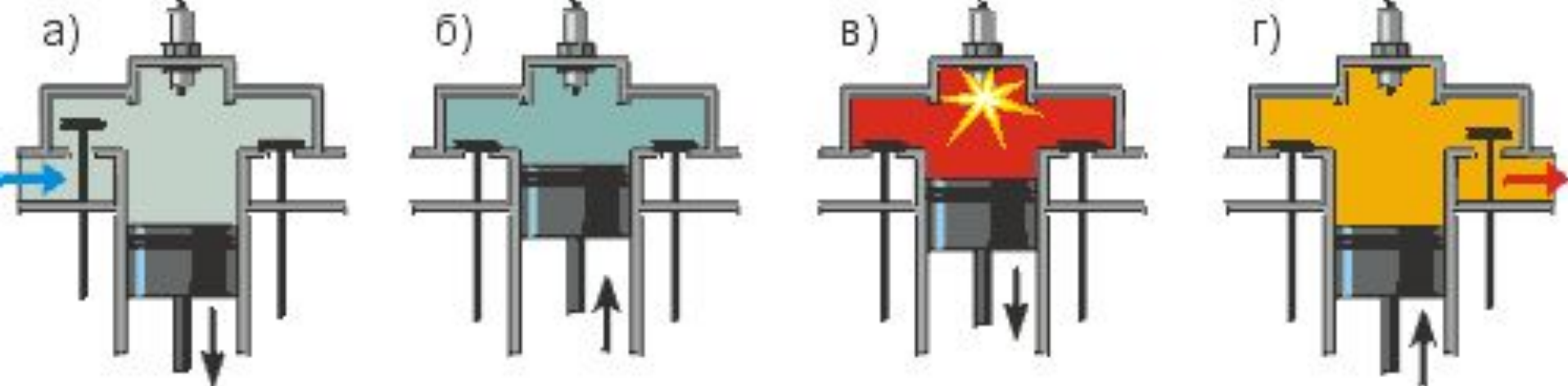
**Второй такт - сжатие (рис. "б"). Поршень, поднимаясь вверх, сжимает бензино-воздушную смесь.**





Третий такт - **рабочий ход** поршня (рис. "в"). На конце свечи вспыхивает электрическая искра. Бензино-воздушная смесь почти мгновенно сгорает и в цилиндре возникает высокая температура. Это приводит к сильному возрастанию давления и горячий газ совершает полезную работу - толкает поршень вниз.





Четвертый такт - **выпуск** (рис "г"). Выпускной клапан открывается, и поршень, двигаясь вверх, выталкивает газы из камеры сгорания в выхлопную трубу. Затем клапан закрывается.



# Первые автомобили с двигателем внутреннего сгорания

(a)



автомобиль Даймлера

(б)



автомобиль Бенца

(в)



автомобиль Форда

# Дизельный двигатель.

В 1892 г. немецкий инженер Р. Дизель получил патент (документ подтверждающий изобретение) на двигатель, впоследствии названный его фамилией.



# Принцип работы:

В цилиндры двигателя Дизеля попадает только воздух. Поршень, сжимая этот воздух, совершает над ним работу и внутренняя энергия воздуха возрастает настолько, что впрыскиваемое туда топливо сразу же самовоспламеняется. Образующиеся при этом газы выталкивают поршень обратно, осуществляя рабочий ход.





# Такты работы:

- всасывание воздуха;
- сжатие воздуха;
- впрыск и сгорание топлива - рабочий ход поршня;
- выпуск отработавших газов.





Существенное отличие: запальная свеча становится ненужной, и ее место занимает форсунка - устройство для впрыскивания топлива; обычно это низкокачественные сорта бензина.



Некоторые сведения о двигателях	Тип двигателя	
	Карбюраторный	Дизельный
История создания	Впервые запатентован в 1860 г. французом Ленуаром; в 1878 г. построен нем. изобретателем Отто и инженером Лангеном	Изобретен в 1893 г. немецким инженером Дизелем
Рабочее тело	Воздух, насыщ. парами бензина	Воздух
Топливо	Бензин	Мазут, нефть
Макс. давление в камере	$6 \times 10^5$ Па	$1,5 \times 10^6 - 3,5 \times 10^6$ Па
T при сжатии рабочего тела	360—400 °C	500—700 °C
T продуктов сгорания топлива	1800 °C	1900 °C
КПД: для серийных машин для лучших образцов	20—25% 35%	30—38% 45%
Применение	В легковых машинах сравнительно небольшой мощности	В более тяжелых машинах большой мощности (тракторы, грузовые тягачи, тепловозы).



# Заполнить таблицу

	Название такта	Движение поршня	1 клапан	2 клапан	Что происходит
	Впуск	вниз	открыт	закрыт	Всасывание горючей смеси
	Сжатие	вверх	закрыт	закрыт	Сжатие горючей смеси и воспламенение
	Рабочий ход	вниз	закрыт	закрыт	Газы выталкивают поршень
	выпуск	вверх	закрыт	открыт	Выброс отработанных газов









Заменяют  $10^{11}$  человек.

Общ. =  $10^{10}$  кВт.

**Помощники :**

Облегчают труд  
человека.

Помогают  
преодолевать  
большие  
расстояния.

**Враги :**

Загрязняют  
атмосферу,  
воду, почву.  
Повышают  
приземную  
температуру .



## 5. Укажите, какой двигатель установлен на...

- I. Автомобиле Автомо  
биле?
- II. Трамвае?
- II. Пароходе?
- V. Паровозе?
- V. Ракете?
- VI. Тракторе?

- 1. Паровая машина.
- 2. Двигатель внутреннего сгорания
- 3. Паровая турбина.
- 4. Электродвигатель.
- 5. Дизель.
- 6. Реактивный двигатель.

# Автомобиль- ДВС



# Трамвай - электродвигатель



# Пароход – паровая машина



# Паровоз - паровая машина



# Ракета - реактивный двигатель



# Трактор- дизель



1. Тип теплового двигателя, в котором пар вращает вал двигателя без помощи поршня, шатуна и коленчатого вала. 2. Обозначение удельной теплоты плавления. 3. Одна из частей двигателя внутреннего сгорания. 4. Такт цикла двигателя внутреннего сгорания. 5. Переход вещества из жидкого состояния в твердое. 6. Парообразование, происходящее с поверхности жидкости.

Турбина

Лямбда

Клапан

Сжатие

Кристаллизация

Испарение



1. Одна из частей двигателя внутреннего сгорания.
2. Процесс перехода жидкости в газообразное состояние.
3. Переход вещества из твердого состояния в жидкое.
4. Двигатель, в котором внутренняя энергия топлива превращается в механическую энергию.
5. Переход вещества из жидкого состояния в твердое.
6. Способ образования пара.
7. Явление превращения пара в жидкость.

**Маховик**

**Парообразование**

**Плавление**

**Тепловой**

**Отвердевание**

**Кипение**

**Конденсация**

# КПД тепловых двигателей

Мы с вами разобрали понятия тепловых машин, их виды и краткую историю развития.

# Физический словарь.

**Коэффициент** (от лат. *coefficientis*) обычно постоянная или известная величина - множитель при переменной или известной величине.

$$\eta = A / Q_1 \quad 100\%$$

Физическая величина,  
показывающая, какую долю  
составляет совершаемая двигателем  
работа от энергии, полученной при  
сгорании топлива, называется  
**коэффициентом полезного  
действия** теплового двигателя

$$\eta < 1$$

**ВСЕГДА!**

$$\eta < 100\%$$

$Q_1$  - количество теплоты полученное от нагревателя

$Q_2$  - количество теплоты отданное холодильнику

$$A = Q_1 - Q_2$$

$$\eta = (Q_1 - Q_2 / Q_1) * 100\%$$

$T_1$  - температура нагревателя

$T_2$  - температура холодильника

$$\eta = (T_1 - T_2 / T_1) * 100\%$$

## **Качественные задачи:**

1. Один из учеников при решении получил ответ, что КПД теплового двигателя равен 200%. Правильно ли решил ученик задачу?

2. КПД теплового двигателя 45%. Что означает это число?

3. Может ли КПД теплового двигателя быть равен 1,8; 50; 4; 90; 100%?

1. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя энергию, равную 1000 Дж, и отдаёт холодильнику энергию 800 Дж. Чему равен КПД теплового двигателя?

2. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя энергию, равную 1000 Дж, и отдаёт холодильнику энергию 700 Дж. Чему равен КПД теплового двигателя?

1. Какие устройства называются тепловыми двигателями?

2. Можно ли огнестрельное оружие отнести к тепловым двигателям?

3. Можно ли человеческий организм отнести к тепловым двигателям?

4. Почему ДВС не используются в подводных лодках при подводном плавании?

5. Изменяется ли температура пара в турбине?

6. Все ли тепловые двигатели одинаково рентабельны?



<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/c3b9089a-0611-4e95-b4f4-25dbd0d4ff49/116.swf>