

МОУ «Лицей № 18»  
Урок-конференция с использованием  
ИКТ

# Тепловые двигатели и охрана окружающей среды

Учитель физики МОУ  
«Лицей № 18»  
г. Новочебоксарск  
Турковская Л.Н.

2007 г.

# Физика как наука предполагает не только изучение теории

- Физика как наука предполагает не только изучение теории, выработку навыков решения задач, но и глубокое знание исторических аспектов развития физики, жизни и деятельности её творцов, практического применения её законов. Именно поэтому, я стараюсь на своих уроках рассказывать об истории развития физики. В течении ряда лет по окончании изучения темы « Основы термодинамики» я провожу урок- конференцию на тему **«Тепловые двигатели и охрана окружающей среды»**. В течение последних двух лет эта конференция проходит у нас с использованием компьютера. Ребята не только делают сообщения по предложенной тематике, но и готовят компьютерные презентации своих выступлений. Если в прошлом учебном году эти презентации «страдали» обилием текстового материала, выводимого на экран, то в этом году они были достаточно краткими, но информационно ёмкими.

# Физика как наука предполагает не только изучение теории

- Для подготовки этой конференции 10 класс делится на 4 рабочие группы, каждая группа получает задание по своей теме. Таких тем тоже четыре:
- **Паровые машины. Паровые турбины.**
- **Двигатель внутреннего сгорания;**
- **Дизельный двигатель;**
- **Авиационные и ракетные двигатели.**
- Особое внимание уделяется охране окружающей среды при использовании каждого вида двигателей.

***Тепловые  
двигатели.  
Паровая турбина.***

*Презентация I группы 10 А  
класса*

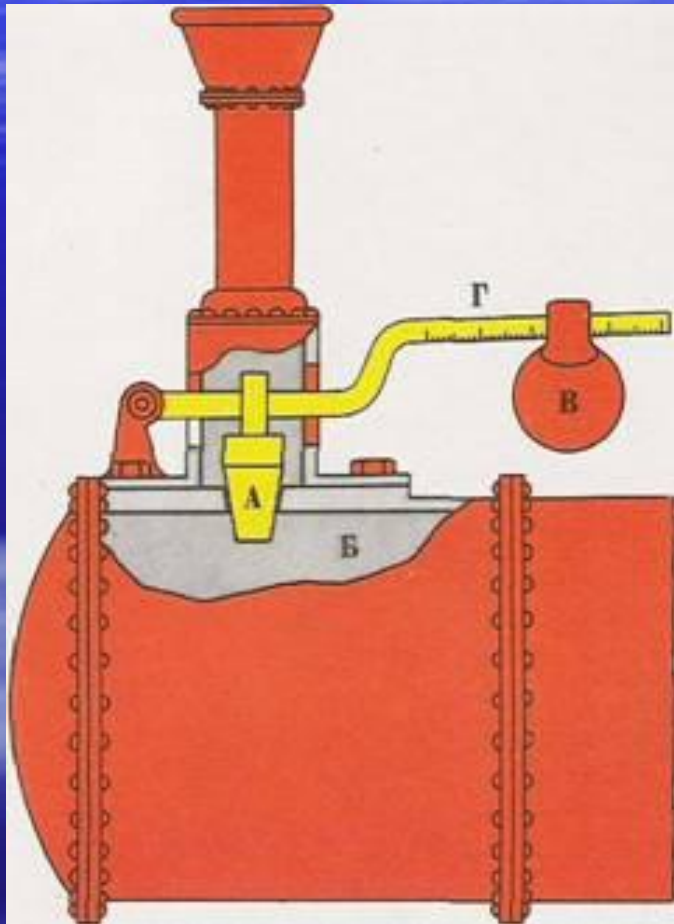


**История создания!**

# Архимед.

- ✓ Придумал выталкивать паром ядро из ствола медной пушки.

# Дени Папен



- ✓ Изобрел паро-атмосферную машину.
- ✓ Предохранительный клапан для парового котла:

А – клапан

Б – котел

В – груз

Г – рычаг

# Томас Ньюкомен

- ✓ Построил паровой насос для откачки воды из шахт





# Гамфри Поттер

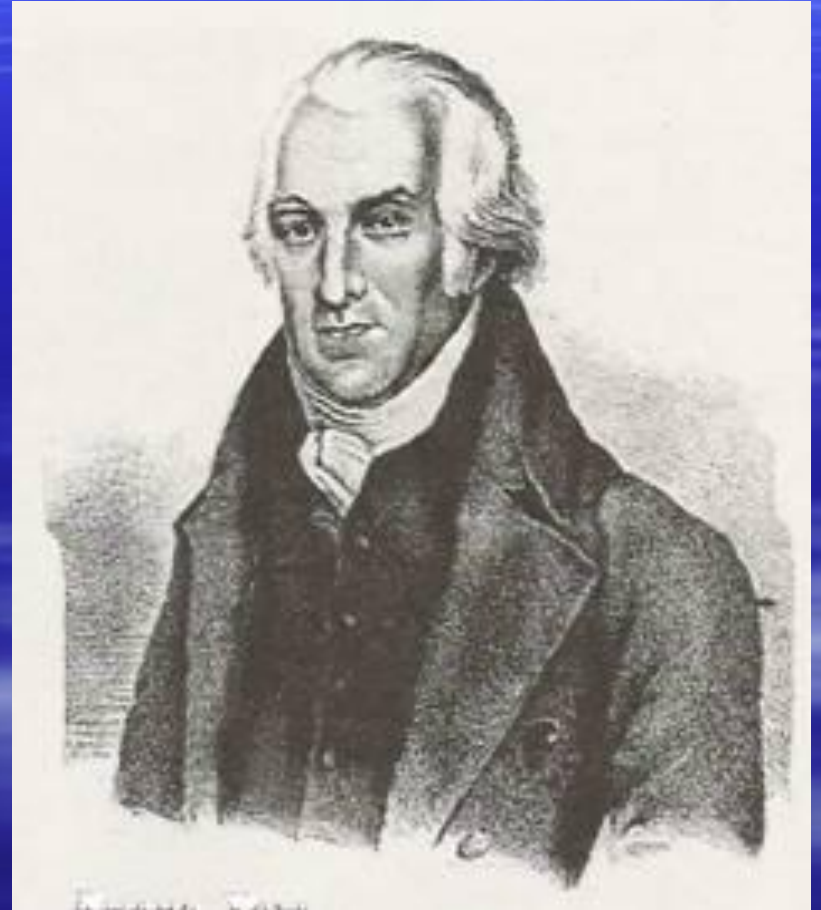
- ✓ Усовершенствовал машину Ньюкомена, так что она научилась **сама себя обслуживать(!)**.

# Иван Ползунов.

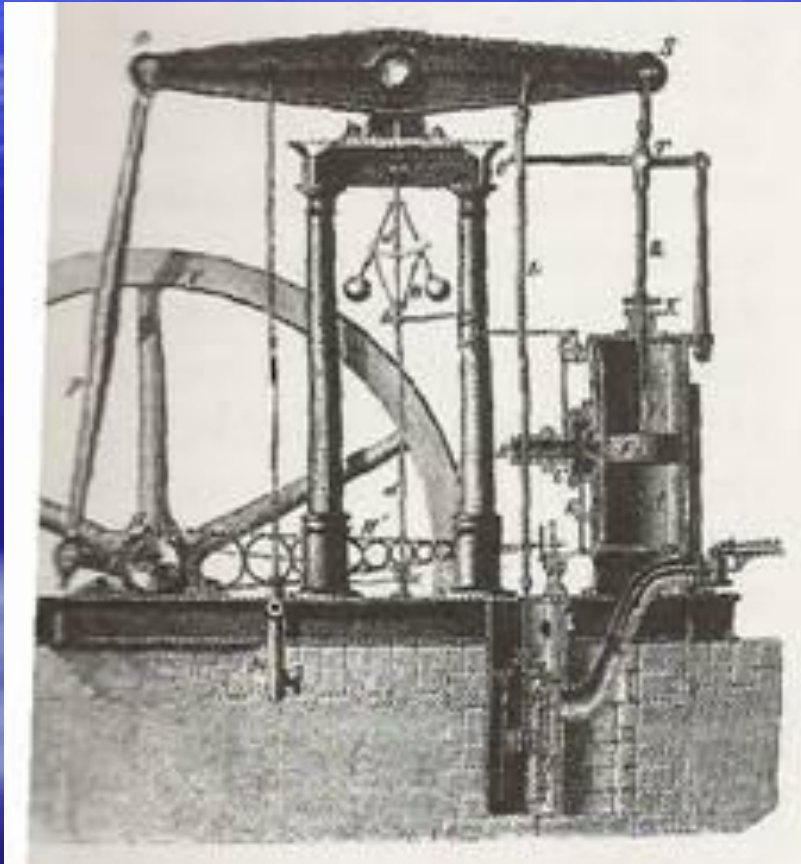
- ✓ Придумал машину, которая могла непрерывно работать. (двухтактный двигатель)
- ✓ Построил «огненную машину».

# Джеймс Уатт.

- ✓ Изготовил первую в мире универсальную паровую машину.



# Универсальная машина Уатта



- ✓ Предложил специальное парораспределительное устройство – *золотник*.
- ✓ Движение машины было вращательным.
- ✓ Придумал регулятор подачи пара.



*Паровая машина Уатта стала главным источником энергии в британской текстильной промышленности.*

Уголь сжигали в топке, нагревающей воду в котле.

Пар по трубе поступал из котла в цилиндр.

Котел

В цилиндре находился поршень. При перепадах давления в цилиндре поршень опускался и поднимался.

В конденсационной камере пар из цилиндра превращался в воду. Вода собиралась в баке и вновь поступала в котел.

Отработанный пар

Вода

Бак

Подача воды в котел

Коромысло

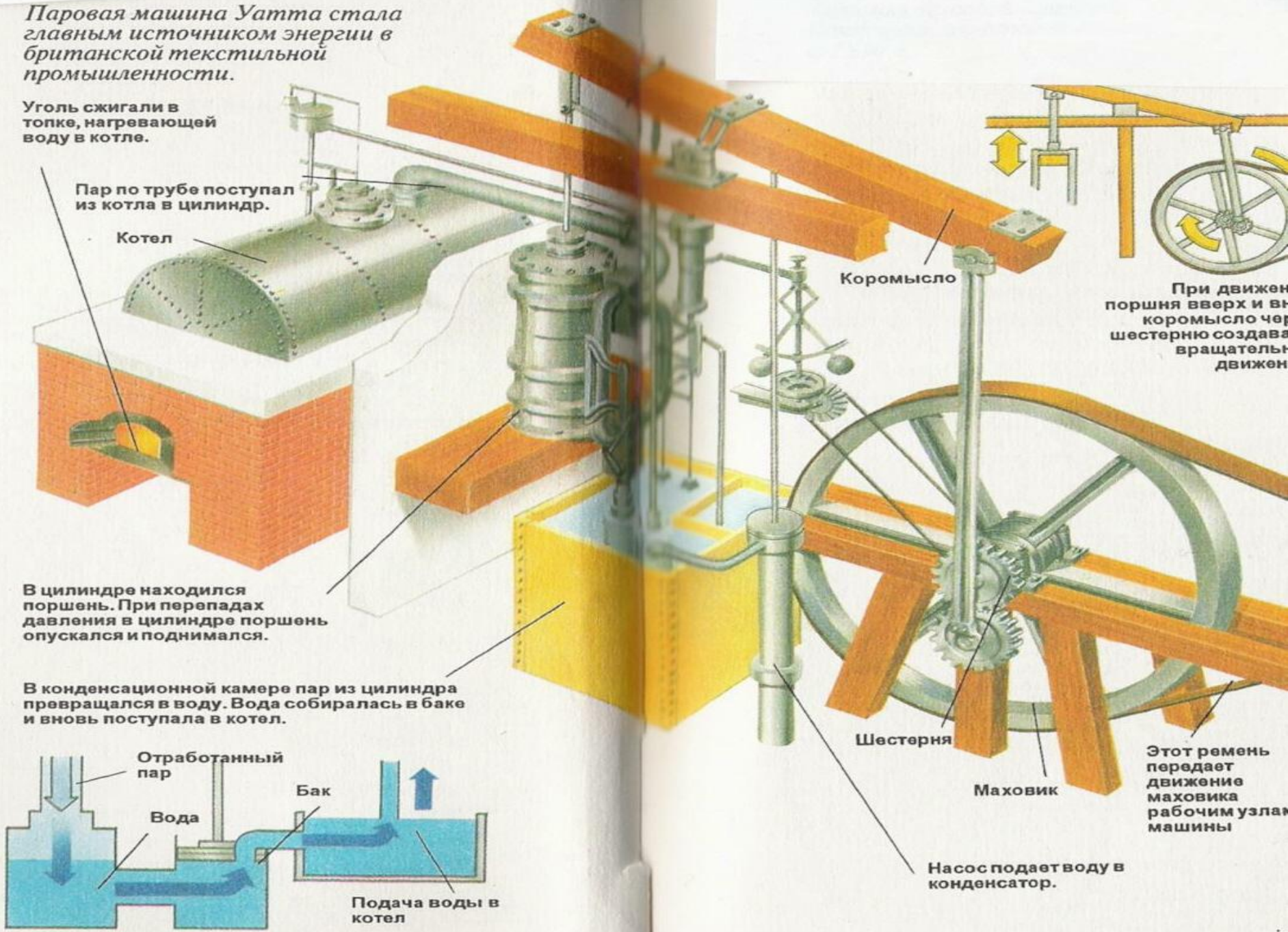
Шестерня

Маховик

Насос подает воду в конденсатор.

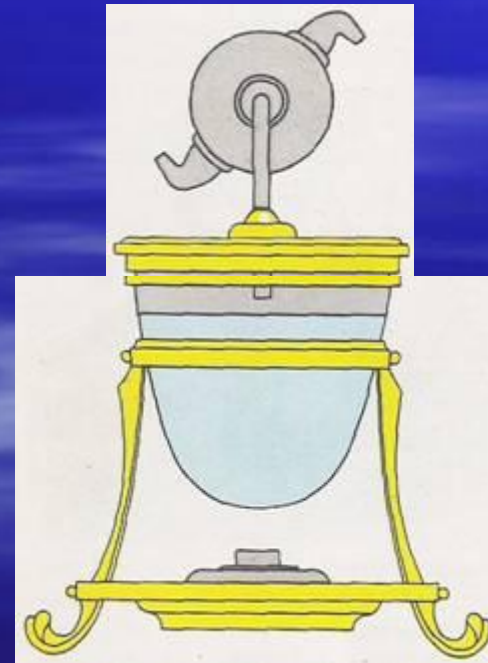
При движении поршня вверх и вниз коромысло через шестерню создает вращательное движение

Этот ремень передает движение маховика рабочим узлам машины



# Паровая турбина.

- ✓ Первым был Герон Александрийский, который придумал прибор в виде шара с двумя выходящими из него кривыми трубками.



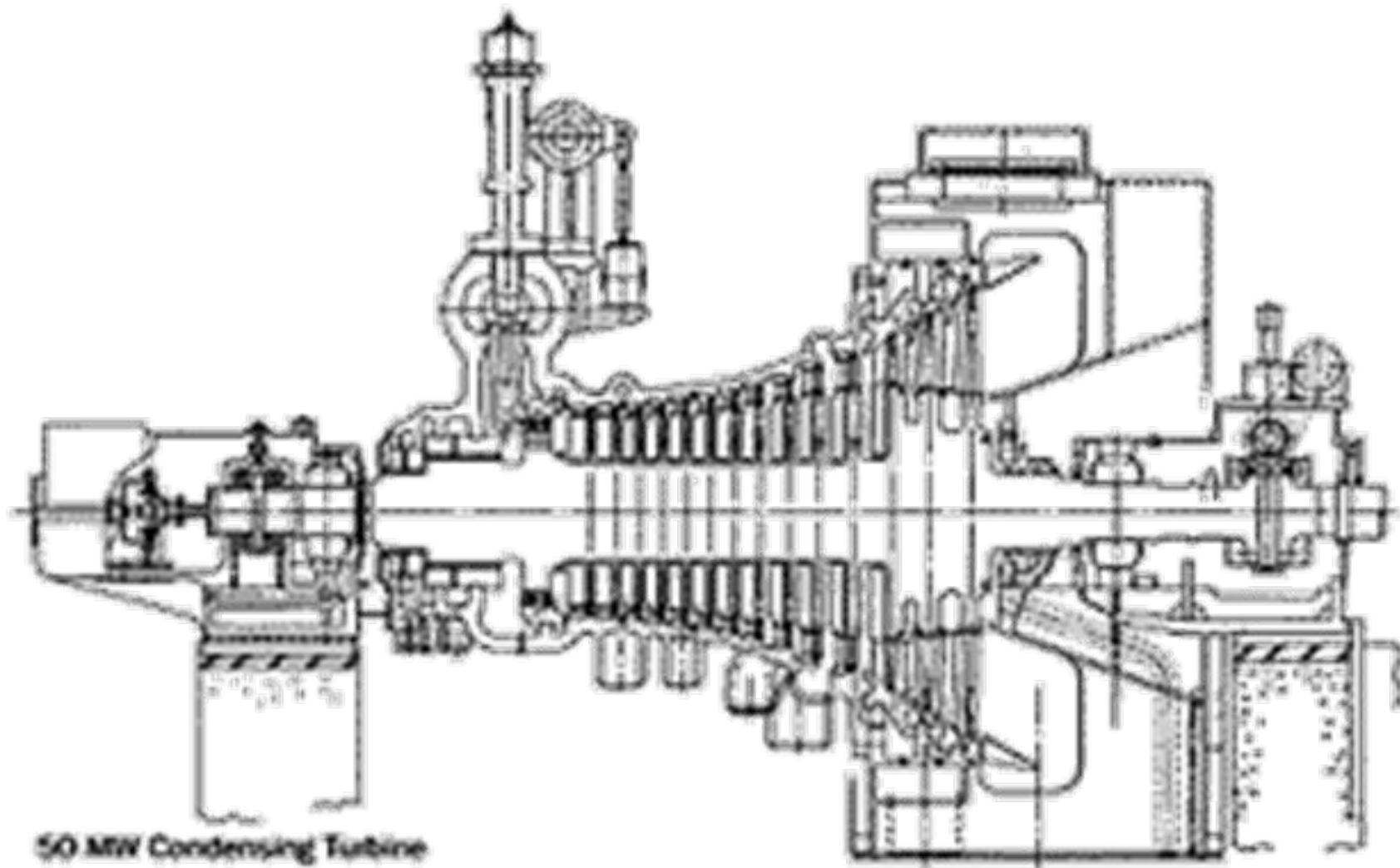


**Принцип действия!**

**Принцип действия турбины прост. Пар, разогретый до высокой температуры, поступал из котла по паровой трубе к соплам и вырывался наружу. В соплах пар расширялся до атмосферного давления. Благодаря увеличению объёма, сопровождавшему это расширение, получалось значительное увеличение скорости вытекания (при расширении от 5 до 1 атмосферы скорость паровой струи достигала 770 м/с). Таким образом, заключенная в паре энергия передавалась лопастям турбины.**

Преимуществом технологии является возможность использования в котле самого широкого спектра топлив, включая твердые. Однако использование тяжелых нефтяных фракций и твердого топлива снижает экологические показатели системы, которые определяются составом отходящих из котла продуктов горения. По умолчанию, паровые турбины производят много больше тепла, чем электричества, в результате имеют место высокие затраты на установленную мощность.





50 MW Condensing Turbine

# Экологические проблемы.

- ✓ Выделяют большое количество теплоты и выбрасывают в атмосферу вредные химические соединения.
- ✓ повышают концентрацию углекислого газа => парниковый эффект.
- ✓ увеличение мощности требует увеличения площади водоемов.

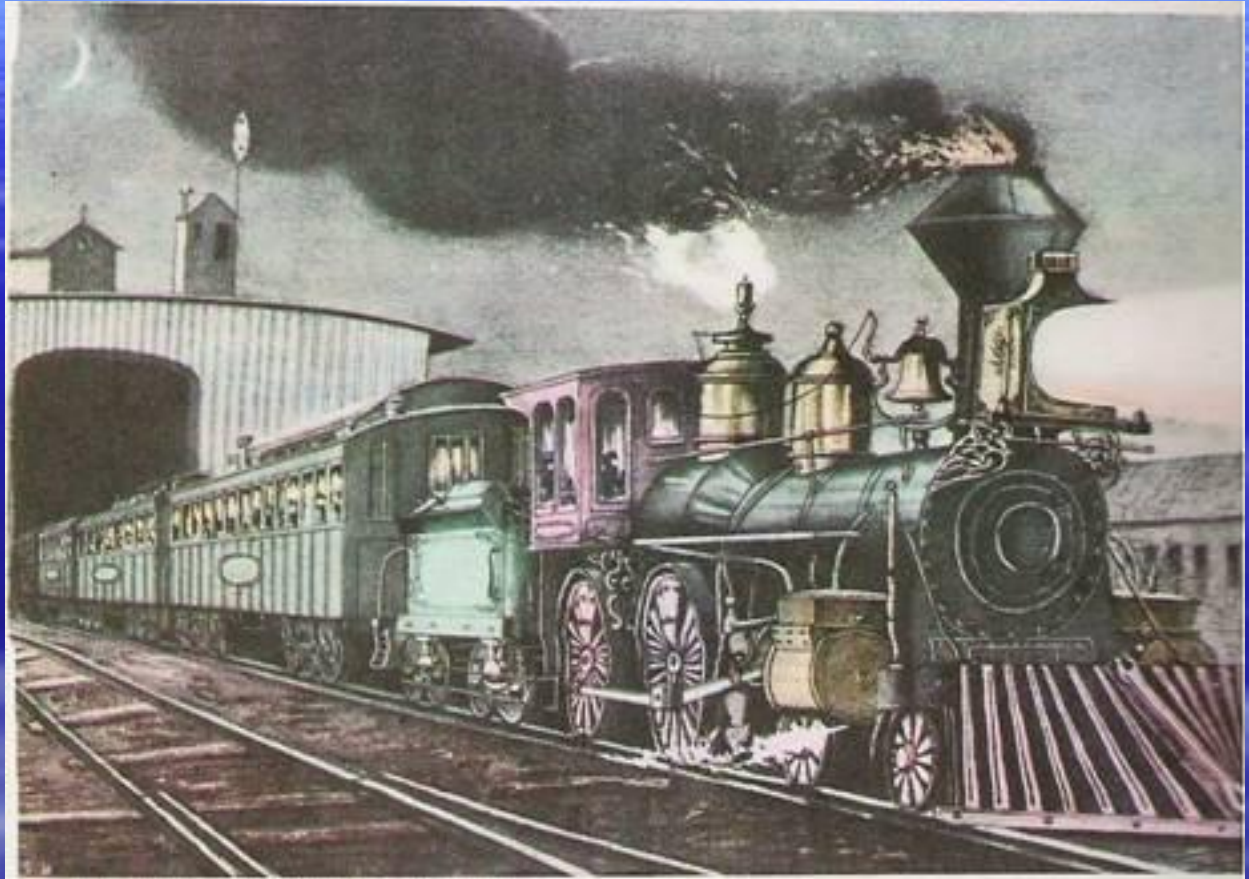
# Как решить проблему.

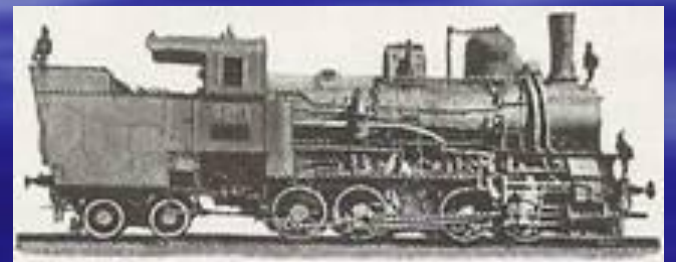
- ✓ Необходимо повышать эффективность сооружений.
- ✓ Добиваться полного сгорания топлива.
- ✓ Увеличить эффективность использования энергии, экономичное её расходование.
- ✓ Использовать замкнутый цикл водоснабжения.

**Решение выше  
перечисленных  
проблем жизненно  
важно для человека !!!**

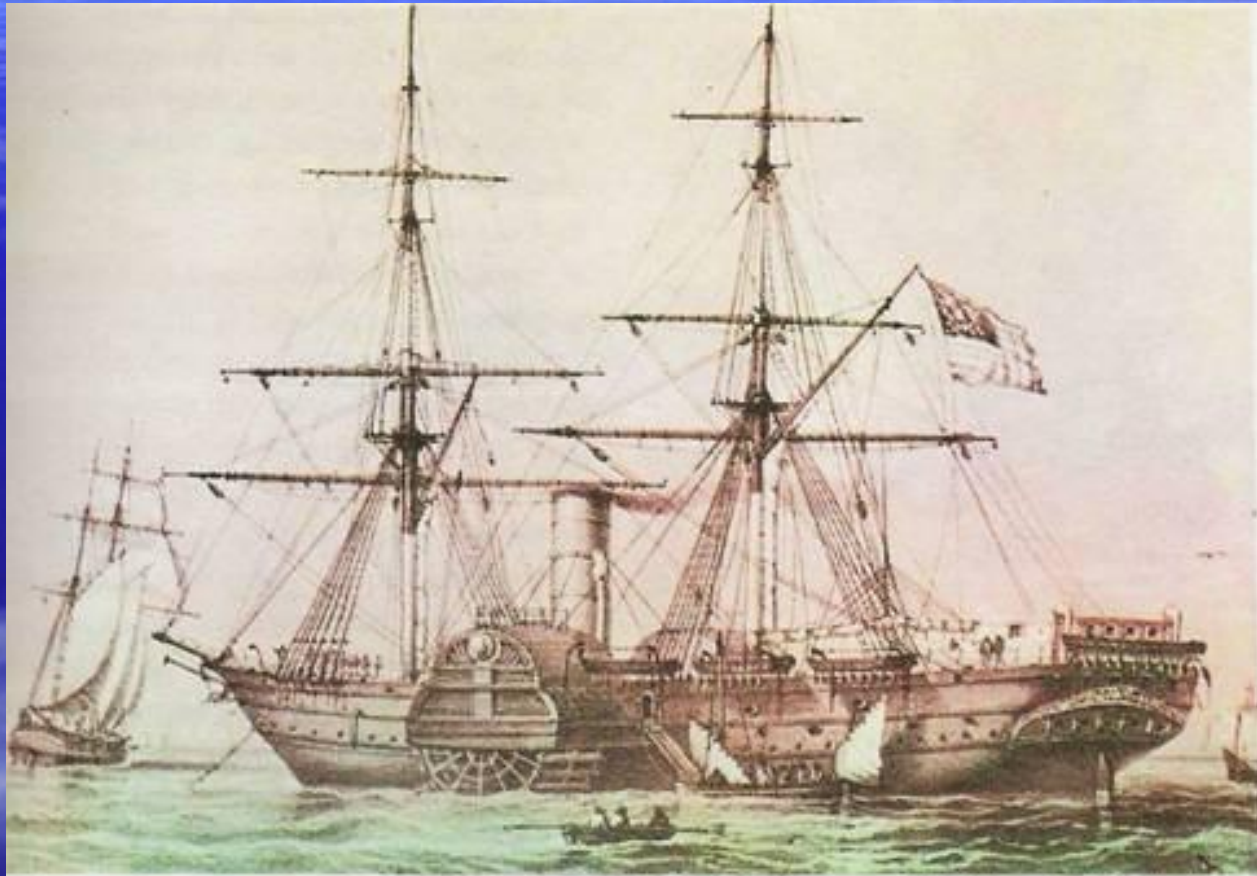


**Паровые машины и паровые турбины применялись и применяются и по сей день.**

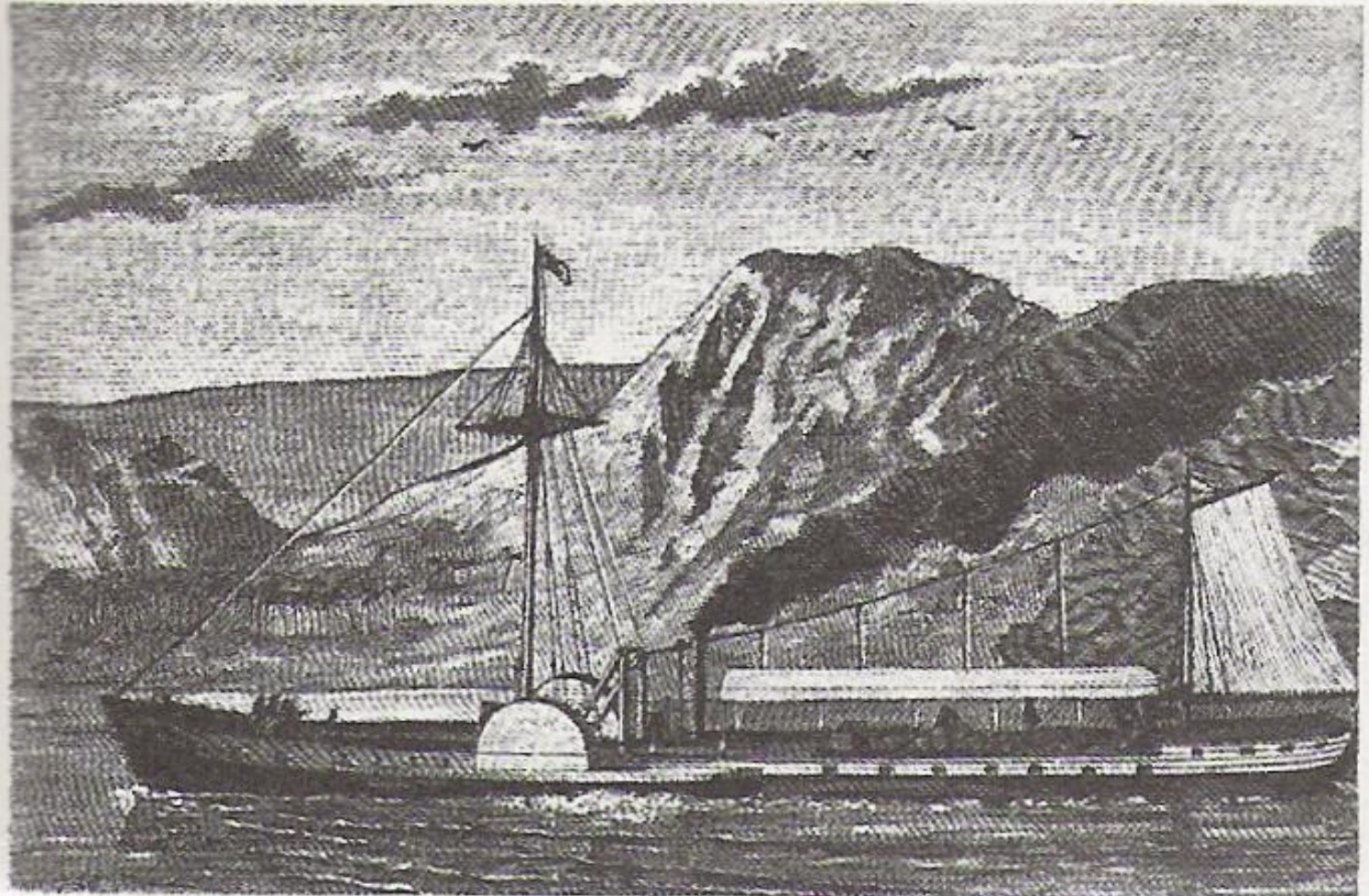


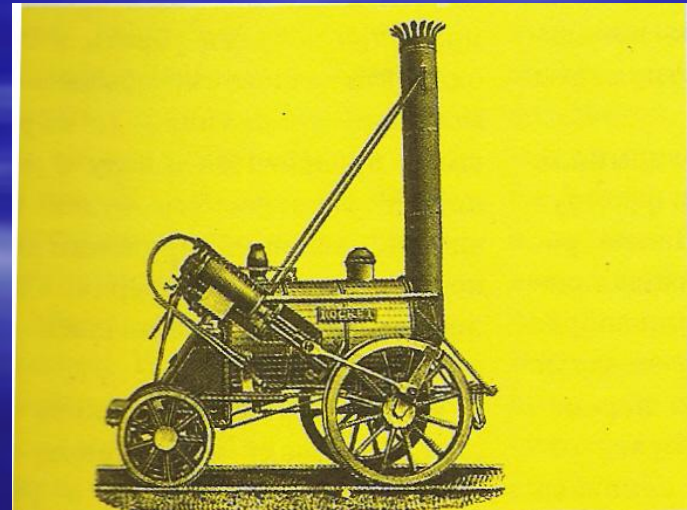
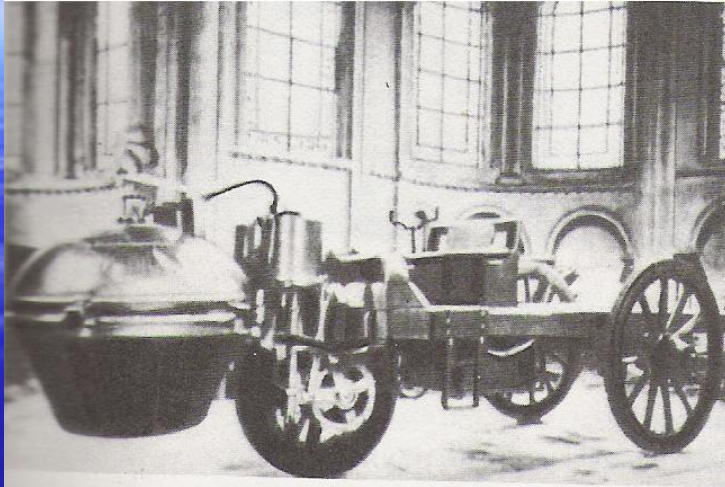














# Члены команды:

- ✓ *Абрамова Екатерина*
- ✓ *Апполонова Надежда*
- ✓ *Бухвалов Антошка*
- ✓ *Беликов Дмитрий*
- ✓ *Григорьев Игорь*
- ✓ *Гурьев Антошка*
- ✓ *Кудрявый Роман*

***Спасибо За  
Внимание!***





# Двигатели внутреннего сгорания

История создания. Принцип работы. КПД. Влияние на экологию.

# История создания

## Этапы развития ДВС:



Этьен Ленуар  
(1822-1900)

- 1860 г. Этьен Ленуар изобрел первый двигатель, работавший на светильном газе
- 1862 г. Альфонс Бо Де Роша предложил идею четырехтактного двигателя. Однако свою идею осуществить он не сумел.
- 1876 г. Николаус Август Отто создает четырехтактный двигатель по Роше.
- 1883 г. Даймлер предложил конструкцию двигателя, который мог работать как на газе, так и на бензине
- Карл Бенц изобрел самоходную трехколесную коляску на основе технологий Даймлера.
- К 1920 г. ДВС становятся лидирующими. экипажи на паровой и электрической тяге стали большой редкостью.



Август Отто  
(1832-1891)



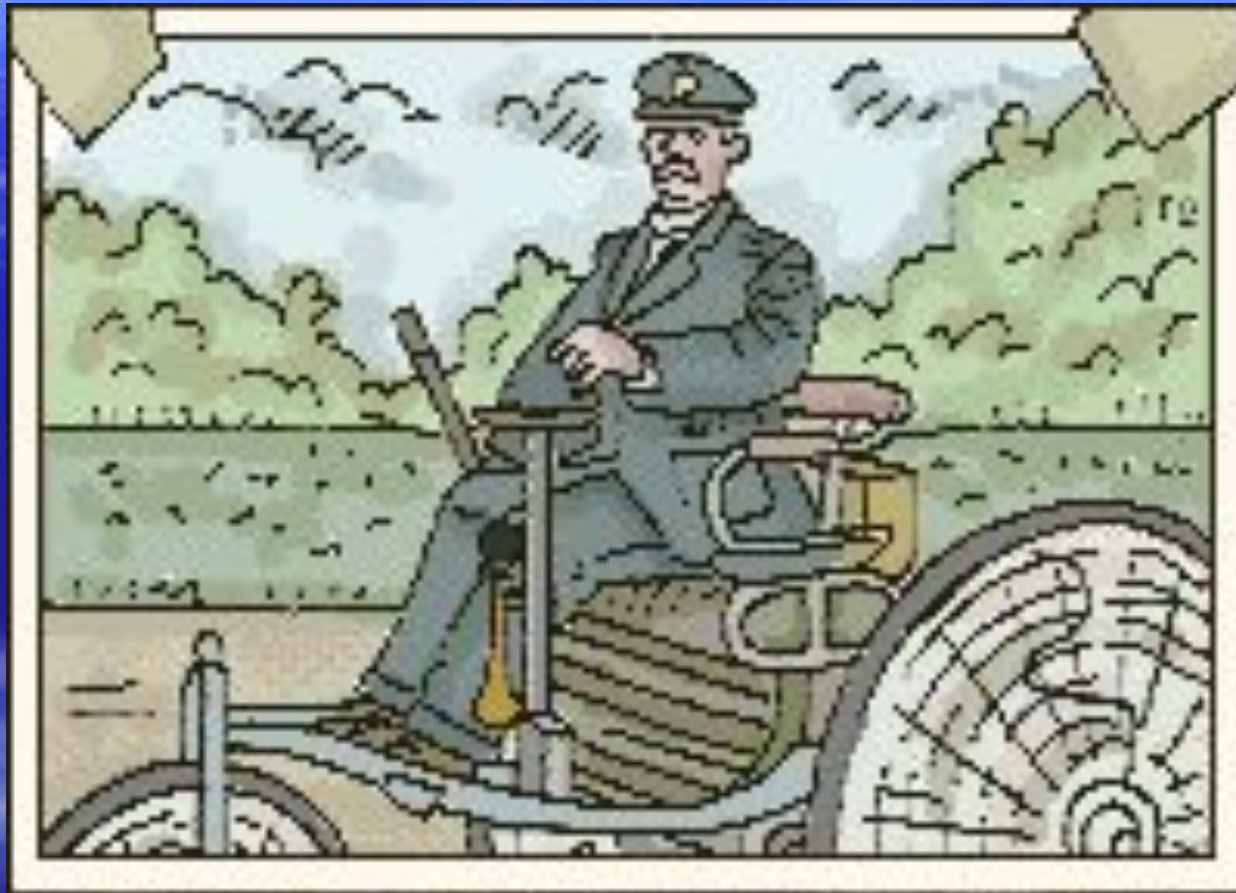
Даймлер



Карл Бенц



# История создания



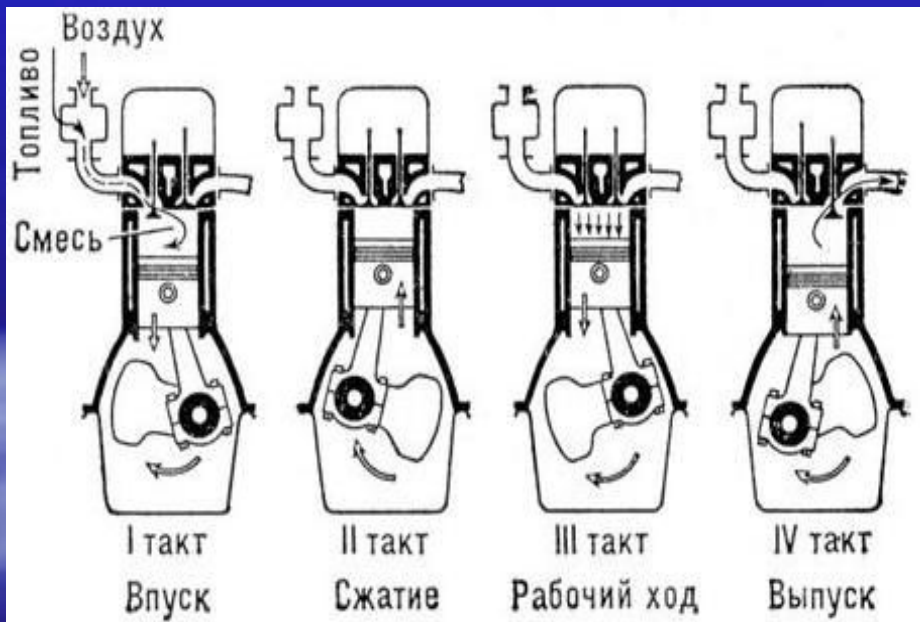
Трехколесная коляска, изобретенная Карлом Бенцом



# Принцип действия

## Четырехтактный двигатель

Рабочий цикл четырехтактного карбюраторного двигателя внутреннего сгорания совершается за 4 хода поршня (такта), т. е. за 2 оборота коленчатого вала.



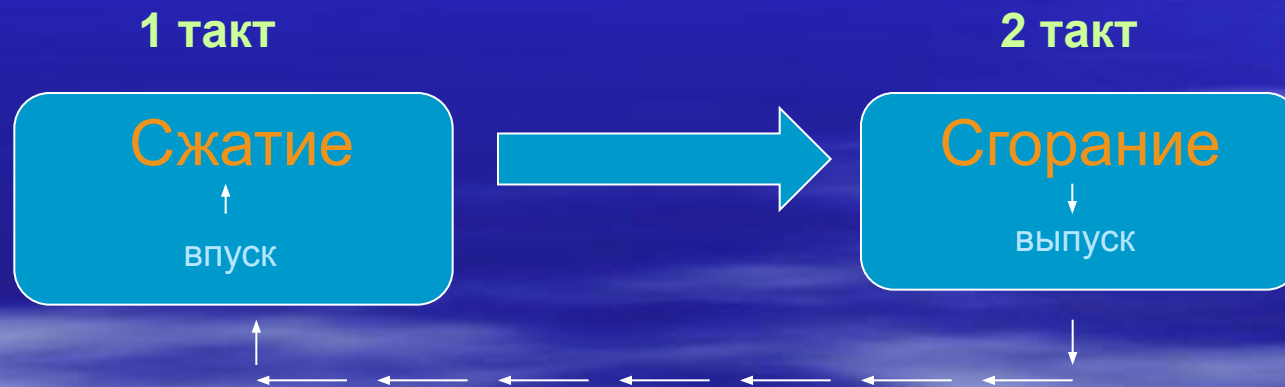
### Различают 4 такта:

- 1 такт – **впуск** (горючая смесь из карбюратора поступает в цилиндр)
- 2 такт – **сжатие** (клапаны закрыты и смесь сжимается, в конце сжатия смесь воспламеняется электрической искрой и происходит сгорание топлива)
- 3 такт – **рабочий ход** (происходит преобразование тепла, полученного от сгорания топлива, в механическую работу)
- 4 такт – **выпуск** (отработавшие газы вытесняются поршнем)

# Принцип действия

## Двухтактный двигатель

Существует также двухтактный двигатель внутреннего сгорания. Рабочий цикл двухтактного карбюраторного двигателя внутреннего сгорания осуществляется за два хода поршня или за один оборот коленчатого вала .



На практике мощность двухтактного карбюраторного двигателя внутреннего сгорания часто не только не превышает мощность четырёхтактного, но оказывается даже ниже. Это обусловлено тем, что значительная часть хода (20-35%) поршень совершает при открытых клапанах

# КПД двигателя

КПД двигателя внутреннего сгорания мал и примерно составляет 25% – 40%. Максимальный эффективный КПД наиболее совершенных ДВС около 44%. Поэтому многие ученые пытаются увеличить КПД, а также и при этом саму мощность двигателя.

## Способы увеличения мощности двигателя:

- ☺ Использование многоцилиндровых двигателей
- ☺ Использование специального топлива (правильного соотношения смеси и рода смеси)
- ☺ Замена частей двигателя (правильных размеров составных частей, зависящие от рода двигателя)
- ☺ Устранение части потерь теплоты перенесением места сжигания топлива и нагревания рабочего тела внутрь цилиндра



# КПД двигателя

## Степень сжатия

Одной из важнейших характеристик двигателя является его степень сжатия, которая определяется следующим образом:

$$e = \frac{V_2}{V_1}$$

где  $V_2$  и  $V_1$  - объемы в начале и в конце сжатия. С увеличением степени сжатия возрастает начальная температура горючей смеси в конце такта сжатия, что способствует более полному ее сгоранию.



# Разновидности ДВС

## Двигатели Внутреннего Сгорания

**жидкостные**

(карбюраторный)

**газовые**

с искровым зажиганием

без искрового зажигания  
(дизельные)

# Основные компоненты двигателя

Строение яркого представителя ДВС – карбюраторного двигателя

- ☺ **Остов двигателя** (блок-картер, головки цилиндров, крышки подшипников коленчатого вала, масляный поддон)
- ☺ **Механизм движения** (поршни, шатуны, коленчатый вал, маховик)
- ☺ **Механизм газораспределения** (кулачковый вал, толкатели, штанги, коромысла)
- ☺ **Система смазки** (масло, фильтр грубой очистки, поддон)  
жидкостная (радиатор, жидкость, др.)
- ☺ **Система охлаждения**  
воздушная (обдув потоками воздуха)
- ☺ **Система питания** (топливный бак, топливный фильтр, карбюратор, насосы)



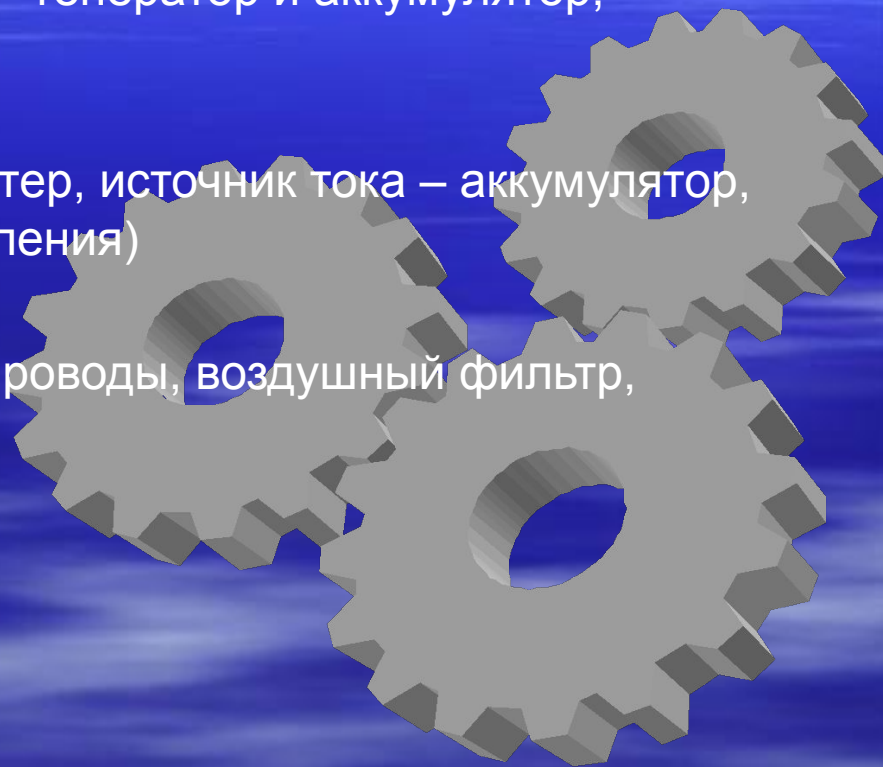
# Основные компоненты двигателя

Строение яркого представителя ДВС – карбюраторного двигателя

- 😊 **Система зажигания** (источник тока – генератор и аккумулятор, прерыватель + конденсатор)
- 😊 **Система пуска** (электрический стартер, источник тока – аккумулятор, элементы дистанционного управления)
- 😊 **Система впуска и выпуска** (трубопроводы, воздушный фильтр, глушитель)



Карбюратор двигателя





# Переходим к экологии...

Однако, несмотря на длительное и бурное развитие, ДВС имеют существенный недостаток - несовершенное, неполное сгорание топлива. Поэтому повышение КПД двигателя хотя бы на несколько процентов дает колоссальный эффект по экономии топлива и по чистоте окружающей среды.



**Проблема выпуска в атмосферу вредных соединений – одна из важнейших проблем экологии 21 века...**

# Охрана окружающей среды

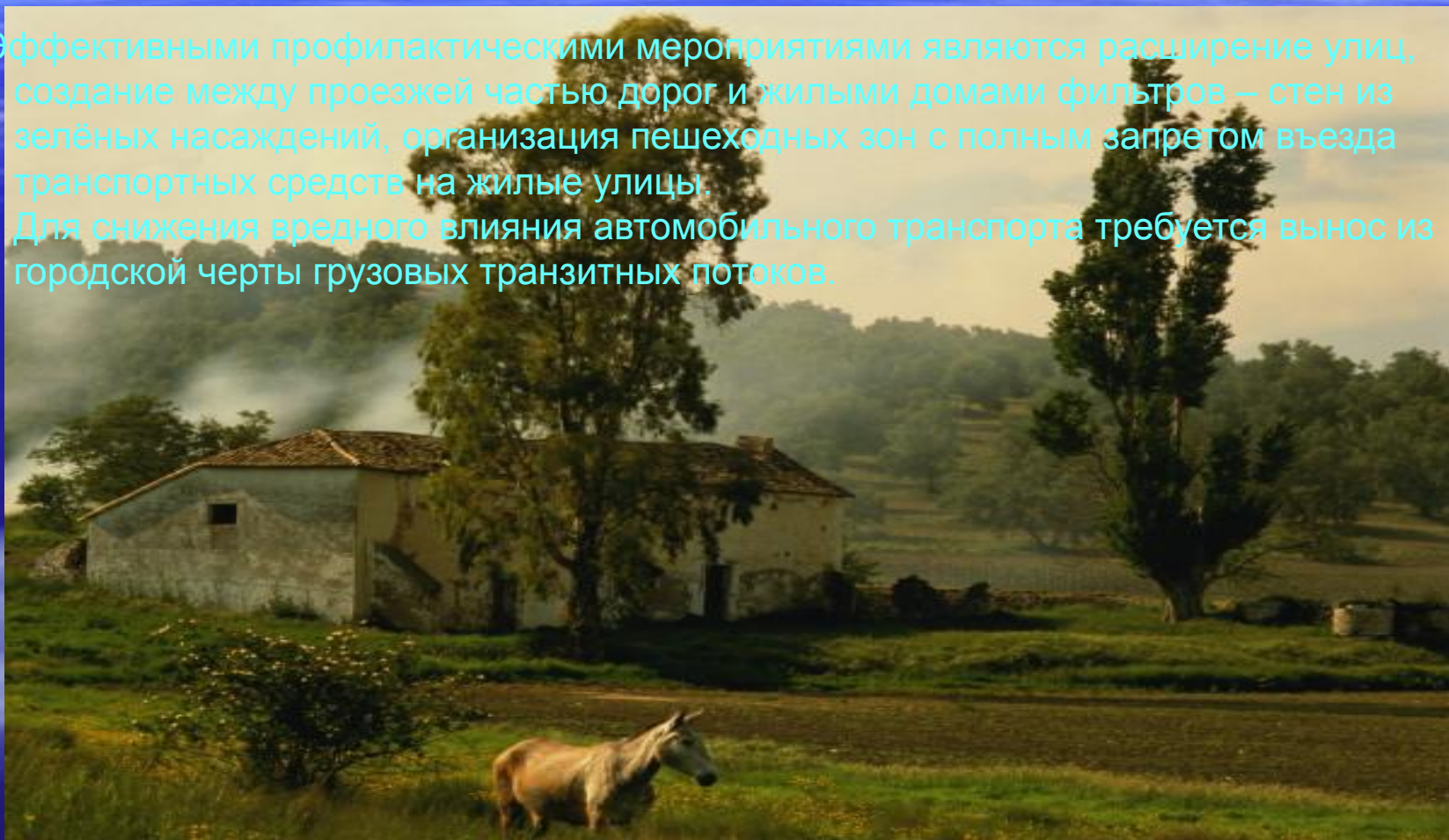


Задымленность воздуха в крупных населенных пунктах, оказывает пагубное влияние на окружающую среду, мешает людям нормально жить, так как вредные вещества, которые содержатся в выхлопных газах двигателей, представляют серьезную опасность для здоровья человека.



# Профилактические меры

Эффективными профилактическими мероприятиями являются расширение улиц, создание между проезжей частью дорог и жилыми домами фильтров – стен из зелёных насаждений, организация пешеходных зон с полным запретом въезда транспортных средств на жилые улицы.  
Для снижения вредного влияния автомобильного транспорта требуется вынос из городской черты грузовых транзитных потоков.





# Заключение

Открытие Двигателя внутреннего сгорания оказало большое влияние на развитие многих отраслей промышленности, сельского хозяйства и науки. И пускай проходит эра двигателя внутреннего сгорания, пусть у них есть много недостатков,



пусть появляются новые двигатели, не загрязняющие внутреннюю среду и не использующие функцию теплового расширения, но первые еще долго будут приносить пользу людям, и люди через многие сотни лет будут по доброму отзываться о них, ибо они вывели человечество на новый уровень развития, а, пройдя его, человечество поднялось еще выше.

# Заключение

Но, несмотря ни на что, автомобили на ДВС завоевали мир. Они являются объектом поклонения многих миллионов мужчин и даже женщин!





# Дизельные двигатели



Презентация 3-группы 10 А  
класса





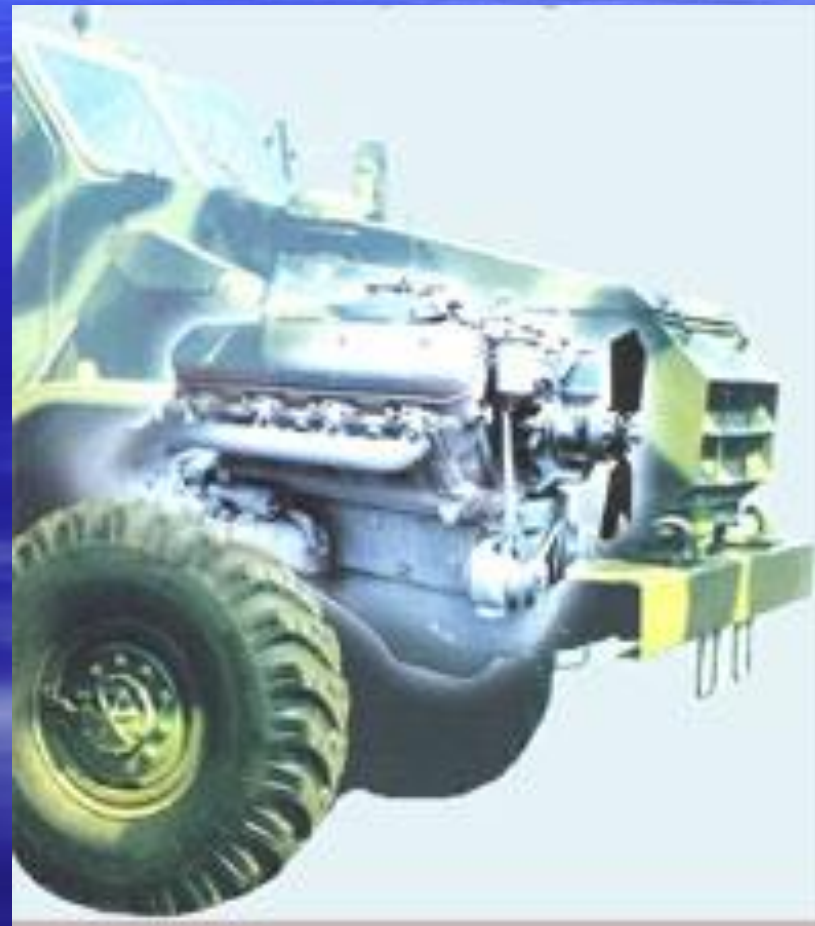
# Немного о создателе

Создатель- немецкий инженер Рудольф Дизель (1858-1913). Он родился 18 марта 1858 года в семье переплетчика. Учился в Мюнхенской высшей технической школе, увлекся идеей увеличения КПД паровой машины. По замыслу Дизеля сжигание горючей смеси нужно проводить внутри цилиндра, предварительно повысив степень сжатия.



# Немного истории

В 1897г был впервые изобретен дизельный двигатель и был назван в честь создателя.





# Принцип действия

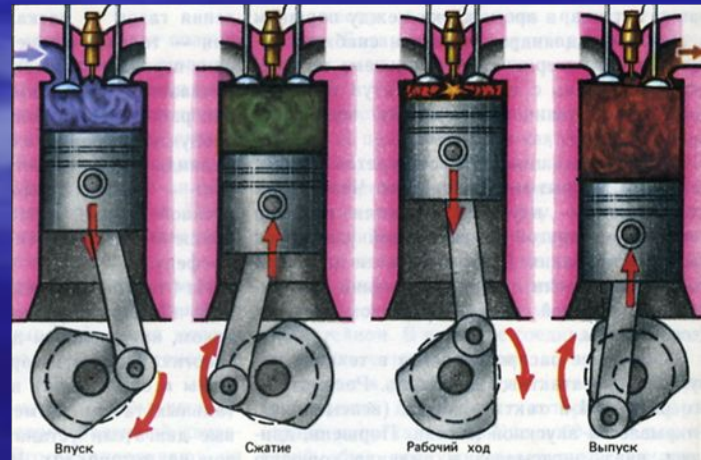
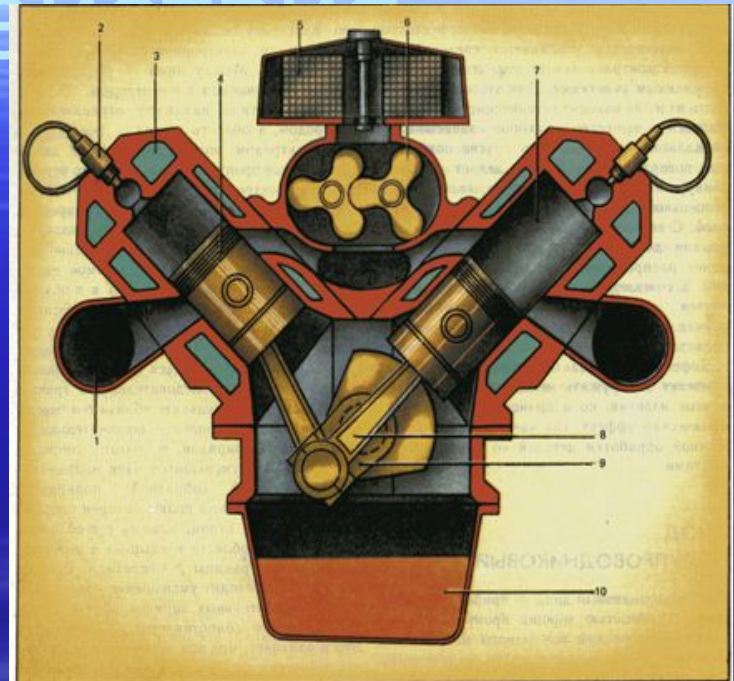
Двигатель работает по четырехтактному циклу-

1-й такт: впуск воздуха в цилиндр

2-й такт: сжатие воздуха при обратном ходе поршня

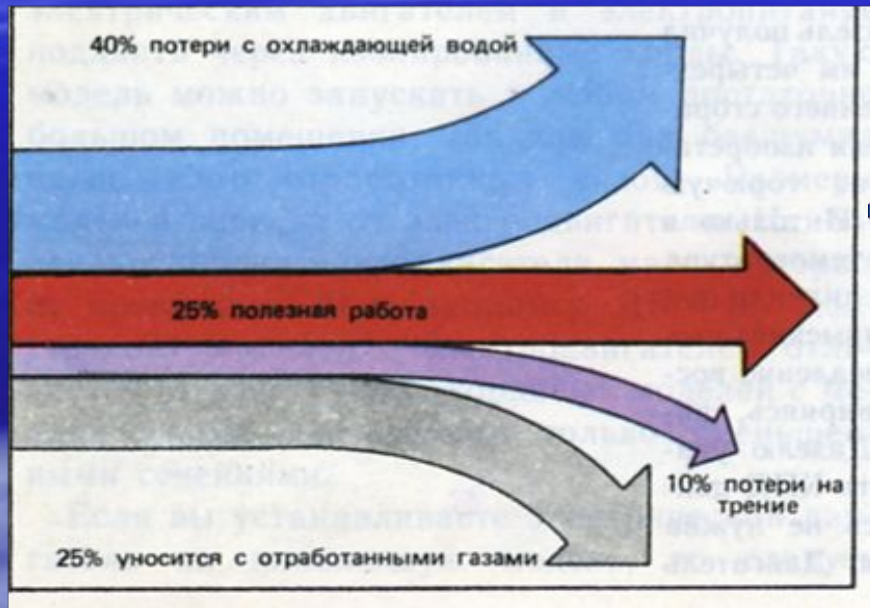
3-й такт: рабочий ход

4-й такт: выпуск





# КПД



- Дизель относится к наиболее экономичным тепловым двигателям.
- Его максимальный КПД равен 40%
- Работает на дешевых видах топлива

# Современные наработки времени

- Значительной частью отечественного дизелестроения является производство двигателей ОАО «КАМАЗ». В последнее десятилетие ведутся исследования по снижению вредных примесей ДВС в атмосферу



# Применение

- Дизельные двигатели используются главным образом на судах, тепловозах, тракторах, грузовиках, передвижных электростанциях.





# Охрана окружающей среды



# Доклад выполнили:

- Осипова Валерия
- Кириллов Денис
- Малышев Андрей
- Лучинская Виктория
- Кудрявцев Эдик
- Краснов Паша
- Николаев Стас





# Ракетные двигатели.

4 группа.  
10 класс А.





# Ракетный двигатель

Ракетный двигатель- это реактивный двигатель, не использующий для работы окружающую среду. Наиболее широко применяются химические ракетные двигатели. Разрабатываются и испытываются другие виды ракетных двигателей- электрические, ядерные и другие. На космических станциях и аппаратах применяют и простейшие РД, работающие на сжатых газах. Обычно в качестве рабочего тела в них используется азот.

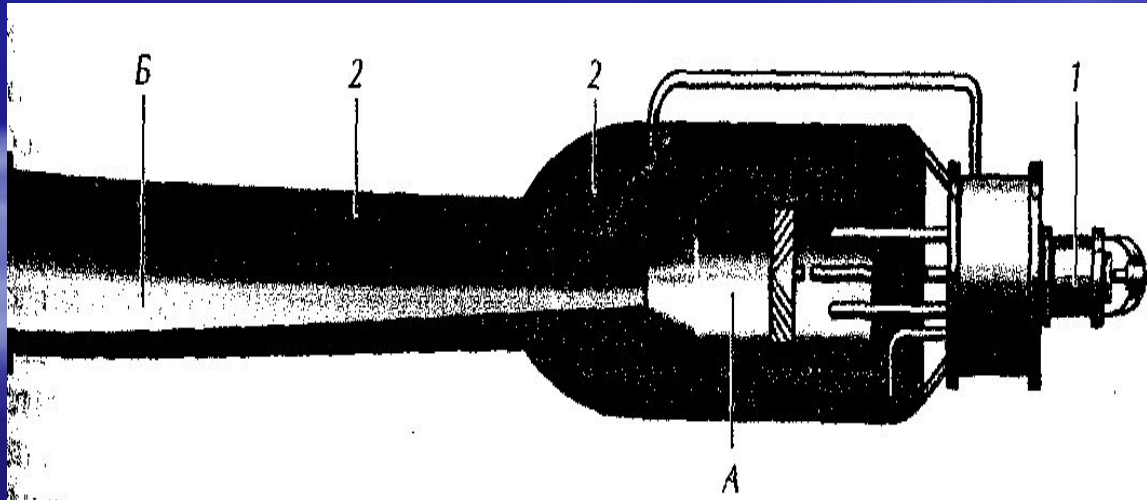


# Циолковский К.Э.

«Планета есть колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели... Человечество не останется вечно на Земле, но, в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство.» Эти слова принадлежат великому мечтателю и замечательному русскому учёному Константину Эдуардовичу Циолковскому.

# Пионеры ракетно-космической техники.

Циолковский предложил использовать в ракетах жидкое топливо, более выгодное по сравнению с твердым; разработал теорию многоступенчатых ракет, или «ракетных поездов», в которых отработавшие ракетные ступени отбрасываются во время полета.



## Жидкостная ракета Циолковского.

В носовой части ракеты расположена пассажирская кабина (1). Средняя и хвостовая части содержат топливные баки (2) с жидким кислородом и жидким водородом. После воспламенения в камере (А) продукты сгорания расширяются и ускоряются в длинном коническом сопле (Б).



# Виды двигателей

Химические ракетные двигатели	Жидкостные ракетные двигатели Ракетные двигатели на твердом топливе Гибридные ракетные двигатели
Ядерные ракетные двигатели	С твердофазной активной зоной С газофазной активной зоной Электрические ракетные двигатели с ядерным реактором Импульсные ядерные ракетные двигатели
Термоядерные ракетные двигатели	С непосредственным созданием тяги Электрические термоядерные ракетные двигатели
Фотонные ракетные двигатели	С использованием аннигиляции материи

# Огненное сердце.

Ракетный  
двигатель

Камера  
сгорания

сопло

Рабочее  
тело

Турбонасосн  
ый  
агрегат

# КПД

КПД реактивных двигателей просто ничтожен, и измеряется тысячными долями процента. Если сравнить ракетные двигатели с автомобильными, то сравнение явно не в пользу ракет. При автомобильном расходе топлива для разгона до космической скорости 10 км/сек автомобилю достаточно сжечь 10 л бензина, а ракете 40 тонн топлива.





# Охрана природы



Перспективы развития и применения твердотопливных двигателей связаны самым непосредственным образом с проблемой охраны окружающей среды, чему в настоящее время уделяется все большее внимание. Эффективные топлива, используемые в современных РДТТ, в этом отношении представляются далеко не безупречными.

# Опасность

Опасность для окружающей среды представляют не только продукты сгорания РДТТ, но и вещества, вовлеченные в технологические процессы изготовления твердых топлив: асбестовые и другие волокна, органические отвердители и растворители и т. д.



# Для тех, кто хочет дотянуться до звезд!!!!

Пункт назначения	Стоимость билета «туда и обратно», долл.	Количество пассажиров в рейсе	Время полета
Околоземная орбита	1250	200	24 час.
Луна	10000	35	6 суток
Венера	32000	20	18 мес.
Марс	35000	20	24 мес.
Марс, «экспресс»	70000	20	11 мес.