



# КПД теплового двигателя



# Задание на 2 дистанционный урок 11.12.20 8А класс

- Посмотреть презентацию, прочитать параграф 24 , выписать в тетрадь ответ на вопрос « Что такое КПД теплового двигателя ?» (слайд 5), выписать в тетрадь формулы для определения КПД (слайд 6) и выполнить самостоятельную работу на отдельных листочках, которые должны быть подписаны . Указать вариант . Переписать задание или условие задачи с доски полностью ( слайды с самостоятельной работой будут меняться через 5 минут). На первый вопрос дать развернутый ответ, вторую и третью задачу оформить в соответствии с учебником, по которому вы учитесь . Выполненную работу сдать учителю, который будет проводить урок, а учитель все работы положит на стол охранника . Я их заберу и проверю. Если останется время, то выполняйте домашнее упражнение. Все возникшие вопросы через электронный журнал

**Тепловым двигателем называют машину, в котором внутренняя энергия топлива превращается в механическую энергию.**

**Вся ли тепловая энергия превращается в тепловых двигателях в механическую энергию?**

**Любой тепловой двигатель превращает в механическую энергию только часть той энергии, которая выделяется топливом**

**Для характеристики экономичности различных двигателей введено понятие **КПД** (коэффициент полезного действия) двигателя.**

# Схема работы теплового двигателя



$Q_1$  - количество теплоты, полученное от нагревателя  
 $Q_2$  - количество теплоты, отданное холодильнику  
 $A = Q_1 - Q_2$  - работа, совершаемая двигателем

**Нагреватель** - топливо; **рабочее тело** - газ;  
**холодильник** - окружающая среда, части механизма


$$\eta = (A / Q_1) 100\%$$

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

## Коэффициент полезного действия (КПД)

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{Q_1} \cdot 100\% = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%$$

$A_{\text{п}}$  – совершаемая полезная работа;

$Q_1$  – количество теплоты, полученное от нагревателя  
(газа);

$Q_2$  – количество теплоты, отданное холодильнику  
(атмосфере);

$Q_1 - Q_2$  – количество теплоты, которое пошло на  
совершение работы.



# Характеристики тепловых двигателей

<i>Двигатели</i>	<i>Мощность, кВт</i>	<i>КПД, %</i>
<b>ДВС:</b> карбюраторный дизельный	1 – 200 15 - 2200	~ 25 ~ 35
<b>Турбины:</b> паровые газовые	$3 \cdot 10^5$ $12 \cdot 10^5$	~ 30 ~ 27
<b>Реактивный</b>	$3 \cdot 10^7$	~ 80

# Важнейшая техническая задача

Повысить КПД тепловых двигателей

*Уменьшение трения частей двигателя*

*Уменьшение потерь топлива вследствие его неполного сгорания*



# **Применение тепловых машин и проблемы охраны окружающей среды**

- При сжигании топлива в тепловых машинах требуется большое количество кислорода. На сгорание разнообразного топлива расходуется от 10 до 25% кислорода, производимого зелёными растениями.
- Тепловые машины не только сжигают кислород, но и выбрасывают в атмосферу эквивалентные количества двуокиси углерода (углекислого газа). Сгорание топлива в топках промышленных предприятий и тепловых электростанций почти никогда не бывает полным, поэтому происходит загрязнение воздуха золой, хлопьями сажи. Сейчас во всём мире обычные энергетические установки выбрасывают в атмосферу ежегодно 200 – 250 млн. т золы и около 60 млн. т диоксида серы.
- Кроме промышленности воздух загрязняет и транспорт, прежде всего автомобильный (жители больших городов задыхаются от выхлопных газов автомобильных двигателей).

**СПАСЕМ ЗЕМЛЮ!**

**ЭТО**

1. Не уничтожать зеленый покров Земли.
2. Посадить и вырастить дерево.
3. Не ездить без нужды в автомобиле, на мотоцикле, мопеде.
4. Охранять лес, родники, речушки.
5. Организовать при школе экологический патруль.
6. Экономить воду, электроэнергию (будут сжигать меньше топлива на электростанциях).
7. Беречь бумагу, собирать и сдавать макулатуру (сохраните лес).
8. Беречь вещи (на их изготовление идет энергия).
9. Собирать и сдавать вторсырье.
10. Беспощадно бороться с разрушителями природы, кем бы они ни были.



Хотите сызбыть - кататься в море?

Но ведь море - из катанья!

**Самостоятельная работа:  
выполняется на отдельных  
подписанных листочках и сдается  
на демонстрационный стол**

**Первый вариант**

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

**Второй вариант**

**1. КПД теплового двигателя 45%. Что означает это число?**

## Задачи 2

**1 вариант**

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

**2 вариант**

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



## 1 вариант      Задачи 3

3. Двигатель внутреннего сгорания совершил полезную работу, равную 0,23 МДж и израсходовал 2 кг бензина. Вычислить КПД двигателя. **Подсказка**  
количество теплоты, полученное от нагревателя:  $Q_1 = mq$ , где  $q$  уд. теплота сгорания бензина

### 2 вариант

3. Определить КПД двигателя трактора, которому для выполнения работы 18,9 МДж потребовалось 1,5 кг топлива с  $q = 42$  МДж/кг.