**КАРТА ДИСТАНЦИОННОГО ЗАНЯТИЯ**

Дата: 07.04.2020

Класс: 10

Предмет: Физика

Учитель: Солохина Анна Павловна

Адрес обратной связи: «ВКонтакте» <https://vk.com/anna_dashkevich>

1. Результаты работы прислать 07.04 графическим файлом (фотография) в личном сообщении во «ВКонтакте» до 16.00.
2. План-конспект учебного занятия:
   1. Тема: Второй закон термодинамики.
   2. Образовательная цель: рассмотреть принцип необратимости превращений теплоты в природе, принцип действия тепловых двигателей, КПД.

Цель развивающая: сформировать у учащихся понимание проблем экологии, связанных со сжиганием топлива в тепловых машинах.

Цель воспитательная: продолжить воспитание бережного отношения к природным богатствам страны и экологической чистоте окружающей среды.

* 1. Изучение нового материала (прочитать рассказ с выполнить задания) - 22 мин;

Просмотр учебного видео 8 минут;

Отправить конспект занятия.

* 1. Записать тему урока «Второй закон термодинамики». Прочитать рассказ и выполнить задания в скобках, используя материал в п.48-49 «Тепловой двигатель» и «Второй закон термодинамики», Физика 10 класс В.А. Касьянов (проблемной ситуация):

Входят Шерлок Холмс и доктор Ватсон. Садятся за стол с чашками чая.

Холмс: - Вот вы сегодня проспали, доктор Ватсон, и наш чай остыл! Вы знаете, что произошло с научной точки зрения? Мой чай передал свою теплоту окружающей среде! А почему бы не наоборот? Доктор Ватсон, вы знаете, может ли теплота переходить от холодного воздуха к горячему чаю?

Ватсон: - Но при этом чай станет горячее, а воздух еще холоднее, Холмс!

Холмс: - Вот именно, Ватсон! Тогда бы мой чай не остыл! Так может или нет? Ничего вы не знаете, Ватсон! Миссис Хадсон! Миссис Хадсон!

М. Хад. – Да, сэр!

Холмс: - Миссис Хадсон, скажите, возможно ли, чтобы теплота передавалась от холодного воздуха к горячему чаю?

М. Хад. – Согласно первому закону термодинамики, возможно, сэр!

Холмс: - Но почему тогда мой чай остыл! Он должен был нагреться!

М. Хад. – Потому, что вы не учли второй закон термодинамики, сэр! (Прошу записать! ***Первый закон термодинамики не позволяет***

***определить, в каком направлении идет передача теплоты*:**

**Q**

**ГОРЯЧИЙ ЧАЙ 🡪 ХОЛОДНЫЙ ВОЗДУХ**)

А почему не наоборот? Потому, что в природе существуют обратимый и необратимые процессы: (**Записать определение обратимого и необратимого процесса.)**

Например:

- охлаждение чая (самопроизвольно он не вернется в горячее состояние);

- расширение газа (самопроизвольно он не сожмется снова)

Обратимый процесс допускает возвращение тела в первоначальное

состояние.

Холмс: - А возможны ли вообще обратимые процессы, как вы думаете, Ватсон?

Ватсон (раскачивая маятник):

- Думаю, что нет, Холмс! Посмотрите на этот маятник! Ни разу он не вернулся в исходное положение! Все реальные процессы в природе являются необратимыми.

Холмс: - Миссис Хадсон! Так что говорит второй закон термодинамики?

Второй закон термодинамики учитывает существование необратимых процессов. (***Записать второй закон термодинамики***) Из него также вытекает невозможность создания вечного двигателя. Невозможен процесс, единственным результатом которого является передача теплоты от менее нагретого тела к более нагретому телу.

Следствие: внутренняя энергия ни при таких условиях не может полностью превратиться в другие виды энергии. Что же значит «единственным результатом»: условие, накладываемое вторым законом термодинамики, снимается, если параллельно протекают еще какие-нибудь процессы. Например, в холодильнике.

Раздается стук.

Холмс: - Кто там!

Мс. Хад. – Это инспектор Лейстред, сэр!

Входит Лейстред

Лейстред: - Холмс! Я увидел у порога вашего дома автомобиль! Вы что, решили отказаться от услуг старых добрых лондонских кэбменов?

Холмс: - Да, инспектор! А известно ли вам, что еще в 1860 году французский ученый Ленуар сконструировал первый двухтактный двигатель внутреннего сгорания! А уже в 1876 году немецкий конструктор Отто изобрел 4-х тактный двигатель! Да-да, и я иду в ногу со временем, сэр!

Лейстред: - Ну и как же работает ваш двигатель, Холмс?

Холмс: - Об этом вам расскажет миссис Хадсон, сэр!

Мс. Хад.: - Тепловым двигателем называется устройство… (***записать формулировку термина «Тепловой двигатель»***). Примеры тепловых двигателей: ДВС, дизель, паровая и газовые турбины, реактивный двигатель. Все они имеют общий принцип действия.

Общие принципы тепловых двигателей:

1. В любом двигателе рабочим телом является газ, который совершает работу при расширении (например, в ДВС – газ, образующийся при сгорании топлива, толкает поршень).

2. Любой тепловой двигатель состоит из 3-х основных частей:

нагревателя, рабочего тела и холодильника. Для того, чтобы двигатель совершал работу, необходима разность давления по обе стороны поршня двигателя. Эта разность достигается за счет повышения температуры рабочего тела (газа) по сравнению с температурой окружающей среды. В ДВС повышение температуры происходит при сгорании топлива внутри двигателя. Эту температуру называют температурой нагревателя и обозначают Т1.

3. В процессе работы рабочее тело получает от нагревателя количество теплоты Q1, которое идет на совершение полезной работы. Но, согласно второму закону термодинамики, внутренняя энергия рабочего тела (газа) Q1 не может полностью превратиться в полезную работу. Поэтому и часть теплоты Q2 передается холодильнику. То есть: Q1 = А + Q2

3. Работа теплового двигателя должна состоять из повторяющихся

циклов: после расширения следует сжатие газа и процесс идет снова. Такой обратимый круговой процесс, происходящий с одной и той же порцией газа, называется циклом Карно.

Учитель изображает на доске замкнутый цикл Карно и поясняет каждый этап процесса. Этот цикл называется замкнутым, т.к. расширяется и сжимается одна и та же порция газа. Так работать может только теоретический, идеальный тепловой двигатель, поскольку обратимых процессов в природе нет.

В реальном двигателе после расширения газ выбрасывается (выхлоп) и сжимается новая порция газа.

Лейстред: - Вот видите, Холмс! Вы разоритесь на одном только топливе! Только богу известно, сколько потребляет эта машина!

Холмс: - Стыдно, Лейстред! Стыдно не знать, что такое КПД!

Лейстред: - И что же означают эти сомнительные буквы К-П-Д?

Холмс: - Миссис Хадсон!

Мс.Хад. - Да, сэр!

Коэффициент полезного действия оценивает … (***Что оценивает КПД? и записать формулу.)***

Французский ученый Карно доказал, что КПД тепловых двигателей

зависит только от температуры нагревателя и холодильника.

Из формулы видно, что при температуре холодильника Т2 = 0К (абсолютны ноль) КПД равен 1. Но, так как абсолютный ноль недостижим, КПД всегда меньше 1 (100%).

Ватсон: - Знаете, Холмс, вчера мы катались на вашем автомобиле по Бейкер-стрит, и две пожилые леди были очень недовольны. Они сказали, что ваш автомобиль мешает им дышать!

Холмс: - Ну подумайте, Ватсон, это же полная ерунда! Как моя машина может мешать им дышать, если мы даже не наехали на них, как в прошлое воскресенье!

Ватсон: - И все-таки, Холмс, вы уверены, что ваш автомобиль абсолютно безвреден?

Раздается стук.

Холмс: - Кто там, миссис Хадсон?

Мс.Хад. - Сэр Баскервиль из Америки, сэр. Вернулся с экологического Конгресса/

Вбегает сэр Баскервиль: - Мистер Холмс! Ученые всего мира озабочены…(***Подумайте и запишите что мог рассказать сэр Баскервиль***)

* 1. Посмотреть учебное видео на повторение решение задач «Законы термодинамики» https://www.youtube.com/watch?v=K93KeDsv2Co

(Если отсутствует Интернет, то на стр.200 рассмотреть решение задачи)

* 1. Отправляем ответы на вопрос ВКонтакте.
  2. Время консультаций: с 14.00 до 17.00 (можно задать вопросы по дистанционному занятию)

1. Домашнее задание: повторение п. 37-49, подготовиться к итоговому контролю.

Решить задачи (решение задач прислать 09.04 до 09.00):

***1.*** *Какую работу совершает газ, расширяясь при по­стоянном давлении 200 кПа от объема 1,6 л до 2,6 л?*

***2.*** *Азот имеет объем 2,5 л при давлении 100 кПа. Рас­считайте, на сколько изменилась внутренняя энергия газа, если при уменьшении его объема в 10 раз давле­ние повысилось в 20 раз.*

***3.****Температуры нагревателя и холодильника идеаль­ной тепловой машины соответственно равны 380 К и 280 К. Во сколько раз увеличится КПД машины, если температуру нагревателя увеличить на 200 К?*