**План конспект урока физике по теме**

**«Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Теплоемкость газов»**

разработано в рамках грантового проекта
«За инженерами - будущее»
при поддержке Фонда поддержги
гражданских инициатив Южного Урала

**Цель:** расширить понятие «удельная теплоемкость вещества».

**Задачи:**

- *Образовательная* – сформировать понимание физического смысла понятия «удельная теплоемкость», теплоемкости при постоянном объёме и давлении, повторить газовые законы и первое начало термодинамики.
- *Развивающая* – развитие речи учащихся, умения правильно объяснять физические понятия и явления; развитие самостоятельной деятельности.
- *Воспитательная* – расширение мировоззрения: знакомство с производством, где используются тепловые процессы.

## ХОД УРОКА

### I. Организационный момент

- приветствие;
- осанка (напоминания в течение урока);
- готовность к уроку (дневник, тетрадь, учебник на парте).

### II. Актуализация знаний учащихся

**Учитель:** Ребята, сейчас мы с вами вспомним, что изучали на прошлом уроке.

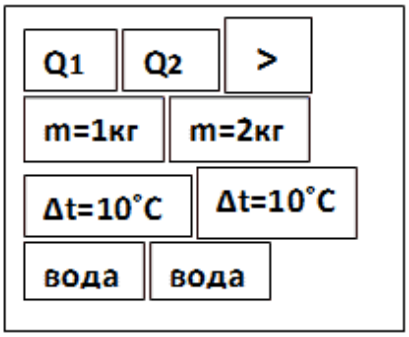
1. Работа у доски на составление схем (3 человека, 2-3мин.). Необходимо составить рассказ по схеме

Каждому ребенку выдается комплект из бумажных фигурок (Карточки №1).

I комплект:




II комплект:




III комплект:



Ученики должны составить композицию из предложенных элементов. Первый составляют композицию, которая покажет зависимость количества теплоты переданного горелкой кастрюле от массы воды; второй – от изменения температуры воды; третий – от рода вещества. Затем составить неравенство (пр.: $Q_1 > Q_2$).

Учитель раздаёт карты - схемы для работы на уроке, объясняет принцип работы с картой на уроке.

**Учитель:** во время работы на уроке (фронтальный опрос, просмотр видео и т.п) вы заполняете карту урока

1. Фронтальный опрос (3 мин., пока выполняется задание на доске):

– Что такое внутренняя энергия?

- Способы изменения внутренней энергии
– Что такое теплопроводность? Особенности этого процесса

- Какие виды теплопередачи вы знаете?

3) Проверка задания у доски.

**Учитель:** Обратите внимание на третье задание. Чего в нем не хватало?

Это свойство вещества определяется **удельной теплоемкостью вещества**.

**Учитель:** Что такое удельная теплоемкость?

***Удельная теплоемкость – это количество теплоты, которое необходимо передать телу массой 1кг, чтобы изменить его температуру на 1°С.***

Теплоемкость определяется экспериментально и ее всегда можно посмотреть в таблице

**Учитель:** Какой вывод можно сделать из того, что они имеют различные удельные теплоемкости?

Удельная теплоемкость зависит от агрегатного состояния вещества.

**Учитель:** У какого вещества удельная теплоемкость самая большая?

У воды.

**Учитель:** Это говорит о том, что, вода медленно нагревается, при этом забирает много тепла.

Посмотрим где и как применяются тепловые процессы

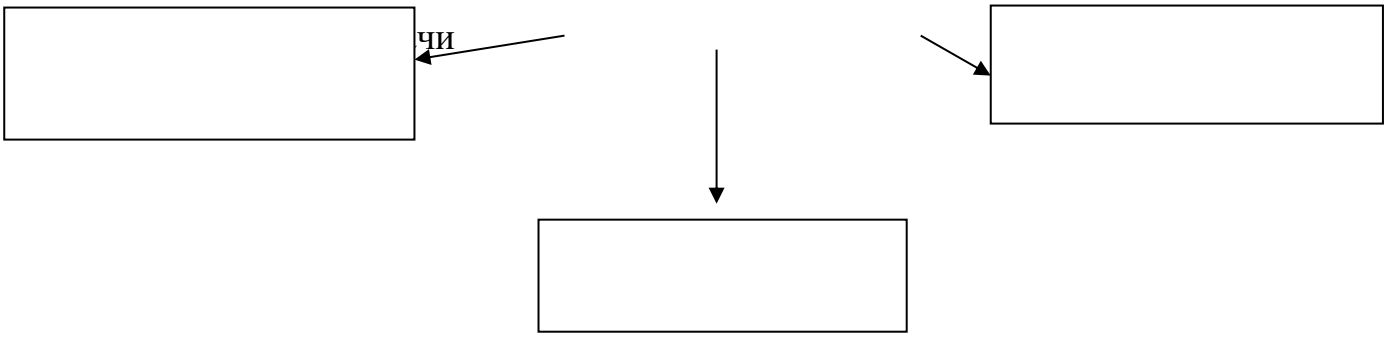
***Видео «БВК»***

В процессе просмотра попробуйте заполнить таблицу.

КАРТА- СХЕМА

Тема: «Количество теплоты. Удельная теплоемкость»

Теплообмен -
_____
_____
_____
Количество теплоты -
_____
_____
_____
Обозначение и единицы количества теплоты
_____




Расчёт количества теплоты:

| Название процесса, формула для расчёта | Основная величина | Определение |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

**Учитель:**

1. О каких двух процессах шла речь в фильме?
2. Как можно определить количество теплоты, необходимое для этих процессов?
3. Между какими веществами осуществлялся теплообмен?

Задача № 1.

а) стальную деталь массой 18 т, охлаждают от 980 $^0$С до 400 $^0$С, опуская в масло. Какой объём масла для этого придется взять?

б) на сколько изменится температура воздуха в помещении при дальнейшем остывании этой детали до температуры 24 $^0$С? Если масса воздуха 361 тонна.

В) как изменится давление воздуха при охлаждении детали, если считать, что объем воздуха не изменялся, а давление первоначально было равно 741 мм.рт.ст.

При сообщении телу некоторого количества теплоты изменяется его температура либо агрегатное состояние. Если для твердых тел и жидкостей теплоемкость является табличным значением, то для газов, теплоемкость не является постоянной величиной. Характеристиками изменения для газов являются различные теплоемкости: теплоемкость тела $C_T$, удельная теплоемкость вещества $c$, молярная теплоемкость $C$.

**Молярная теплоемкость** $C$ — величина, равная количеству теплоты, необходимому для нагревания 1 моль вещества на 1 К:

$$C=\frac{Q}{\nu\Delta T} \quad (1)$$

Единицей молярной теплоемкости в СИ является джоуль на моль-Кельвин (Дж/моль·К).

Удельная теплоемкость связана с молярной соотношением

$C=cM$.

В отличие от такой, например, характеристики вещества, как его молекулярная масса $M_r$ удельная теплоемкость вещества не является неизменным параметром. Удельная теплоемкость может резко изменяться при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое. Так, вода в газообразном состоянии имеет удельную теплоемкость $2{,}2\cdot10^3$ Дж/кг·К а в жидком $4{,}19\cdot10^3$ Дж/кг·К .

Теплоемкость зависит и от условий, при которых происходит передача теплоты телу. Последнее особенно относится к газам. Например, при изотермическом расширении газа ему передается некоторое количество теплоты $Q > 0$, а $\Delta T = 0$. Следовательно, удельная теплоемкость газа при изотермическом процессе

$$c=\frac{Q}{m\Delta T}\to\infty.$$

При адиабатном сжатии (расширении) газ не получает теплоты и не передает ее окружающим телам ($Q = 0$), а температура газа изменяется ($\Delta T \neq 0$). Следовательно, удельная теплоемкость газа при адиабатном процессе

$$c=\frac{Q}{m\Delta T}=0$$

Наибольший интерес представляет теплоемкость для случаев, когда нагревание происходит при постоянном объеме или при постоянном давлении. В первом случае теплоемкость называется теплоемкостью при постоянном объеме или изохорной теплоемкостью ($c_V$, $C_V$), во втором — теплоемкостью при постоянном давлении или изобарной теплоемкостью ($c_p$, $C_p$).

Если объем не изменяется ($\Delta V = 0$), то работа, совершенная газом, так же равна нулю ($A = 0$). Согласно первому закону термодинамики

$Q=\Delta U$ и $C_{TV}=\frac{\Delta U}{\Delta T}$,

Откуда

$\Delta U=C_{TV}\cdot\Delta T=c_V m\Delta T$. (2)

Следовательно, **теплоемкость при постоянном объеме равна изменению внутренней энергии газа при изменении температуры на 1 К**.

Если газ идеальный, то в формуле (2)

$\Delta U=\frac{i m R\Delta T}{2M}$

Тогда молярная теплоемкость при постоянном объеме $C_V=\frac{\Delta U}{\Delta T}$, где $\Delta U_M=\frac{iR\Delta T}{2}$ — изменение внутренней энергии 1 моль газа. Из этих равенств теплоемкость газа при постоянном объеме — $C_{TV}=\frac{iRm}{2M}$; молярная теплоемкость газа при постоянном объеме — $C_V=\frac{iR}{2}$ .

Если газ нагревается при постоянном давлении, то согласно первому закону термодинамики

$Q=\Delta U+A$, где $A=p\Delta V=\frac{mR\Delta T}{M}$

Тогда теплоемкость газа при постоянном давлении

$C_{Tp}=\frac{Q}{\Delta T}=\frac{\Delta U}{\Delta T}+\frac{m}{M}R=C_{TV}+\frac{m}{M}R=\frac{(i+1)m}{2M}R$

Молярная теплоемкость при постоянном давлении:

$C_p=C_V+R$ — **уравнение Майера**;

$C_p=\frac{i}{2}R+R=\frac{i+1}{2}R$.

Таким образом, теплоемкость при постоянном давлении всегда больше теплоемкости при постоянном объеме.

Из-за малости величины коэффициента объемного расширения твердых и жидких тел работой, совершаемой ими при нагревании при постоянном давлении, можно пренебречь и считать, что теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении практически совпадают. Поэтому теплоемкость твердых и жидких тел при заданной температуре может считаться вполне определенной величиной.

А теперь зная как найти теплоемкости газов, найдите на сколько изменится температура воздуха в помещении при дальнейшем остывании этой детали до температуры 24 $^0$C? Сравните полученные ответы двух способов решения.