

## ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ТЕМЕ «ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ» (8 КЛАСС)

### Задание №1

**Цель:** продемонстрировать способы изменения внутренней энергии тел:

- а) при сообщении телу некоторого количества теплоты (т.е. при нагревании);
- б) при совершении над телом (системой) механической работы.

**Оборудование:** пробирко-нагреватель, термомпара, зеркальный гальванометр, пробирки, два деревянных бруска, закрытый сосуд, насос.

1. В качестве индикатора изменения температуры, а следовательно, и внутренней энергии, следует взять термомпару, присоединенную к зеркальному гальванометру. Следует объяснить учащимся, что в данном случае мы измеряем изменение температуры.

Следует показать, что если конец термомпары зажать между пальцами руки, то показания гальванометра изменятся.

Провести опыты:

- 1) нагревание воды в пробирке с помощью пробирко-нагревателя (или погружения ее в более горячую воду);
  - 2) потереть ладони рук друг о друга;
  - 3) потереть два деревянных бруска друг о друга;
2. Накачать воздух в закрытый сосуд (совершать работу по сжатию воздуха) (рис. 1). Что произойдет и почему? Какое явление подтверждает, что произошло изменение внутренней энергии в сосуде.



Рис. 1

### Задание № 2

**Цель:** Сравнить теплопроводности различных веществ.

**Оборудование:** прибор для сравнения теплоемкостей, спиртовка, деревянный брусок, кнопки, бумага, пробирка.

**Опыт 1. Сравнение теплопроводности.** Прибор для сравнения теплопроводности, содержит три стержня из меди, латуни и железа, соединенных вместе под углом  $120^\circ$  (рис. 2). Для получения одинакового прогрева стержней применен металлический цилиндр, направляющий пламя. На стержни прикрепляют восковые шарики или наклеивают воском (или парафином) спички, или кнопки на пластилин, причем на каждый стержень следует прикрепить по одинаковому числу шариков или спичек, располагая их на равных расстояниях. Осторожно подогревают место соединения стержней и

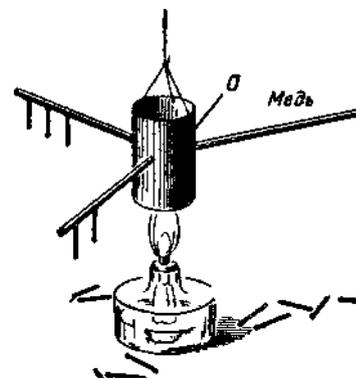
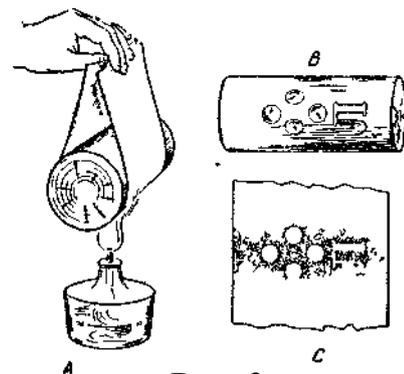


Рис. 2

сравнивают теплопроводность меди, латуни и железа, судя по времени, через которое опадают шарики.

### **Опыт 2. Неодинаковое обугливание бумаги.**

К числу интересных, опытов, объясняющихся различной теплопроводностью, относится демонстрация неравномерного обугливания бумаги, покрывающей поверхность тела, которое имеет неодинаковую теплопроводность, например деревянный брусок, в который воткнуты кнопки или металлические буквы от галош (рис. 3).



**Опыт 3. Теплопроводность воды.** Наливают в пробирку на  $\frac{3}{4}$  воды и, держа ее в руке так, как указано на рисунке 4, нагревают в небольшом пламени спиртовки. Показывают, что вода вверху пробирки вскоре закипает, рука же, удерживающая пробирку, не обнаруживает сильного нагрева. Почему.

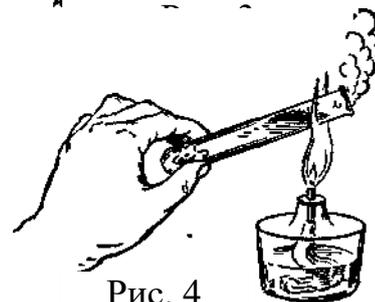


Рис. 4

Для того чтобы придать опыту более объективный и убедительный характер, на дне пробирки под воду желательнее поместить кусочек льда. Так как лед всплывает в воде, то его придется закрепить внизу или с помощью кусочка проволоки, с трением входящего в пробирку, или привязать к нему груз.

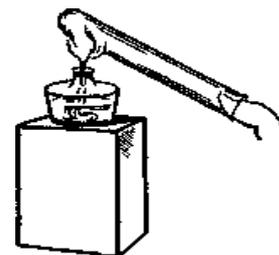


Рис. 5

**Опыт 4. Теплопроводность воздуха.** Пробирку надевают на палец и держат ее в пламени дном вверх (рис. 5), обнаруживая плохую теплопроводность воздуха.

### **Задание № 3**

**Цель:** Выполнить опыты по конвекции жидкостей и газов.

**Оборудование:** лампа накаливания, бумажная вертушка, сосуд с водой, марганец, спиртовка.

**Опыт 1.** Небольшая бумажная вертушка, поставленная над пламенем свечи или (электрической лампочкой, под действием поднимающегося нагретого воздуха начинает вращаться (рис. 6). Как объяснить это явление?



Рис. 6

**Опыт 2.** Такие же явления мы наблюдаем и при -нагревании жидкости снизу. На дно колбы необходимо бросить несколько кристалликов марганцовокислого калия, который окрашивает струи воды в фиолетовый цвет (рис. 7).

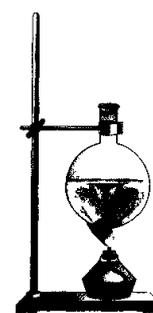


Рис. 7

Какое явление вы наблюдали в обоих случаях.

#### Задание № 4

**Цель:** Выполнить опыты по обнаружения теплового излучения.

**Оборудование:** теплоприемник, сферические зеркала, спички, лампа накаливания 300-500 Вт, лапка штатива, манометр, спиртовка.

**Опыт 1.** Опыт с теплоприемником. Присоедините теплоприемник к манометру и поочередно поднесите нагретое тело к темной и светлой его стороне (рис. 8). Объясните наблюдаемое вами явление.

**Опыт 2.** Опыт со сферическими зеркалами проводится по схеме рис. 9.

- 1—Сферическое зеркало;
- 2—Лампа накаливания 300–500 Вт;
- 3—Лапка штатива для закрепления;
- 4—Спички.

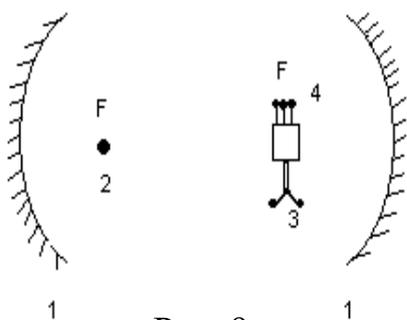


Рис. 9

Лампа накаливания (желательно с плоским волоском) устанавливается в фокусе одного зеркала, а в фокусе другого пучок спичек. Приборы устанавливают таким образом, чтобы пучок света, отраженного от сферических зеркал, сфокусировался на головках спичек. Через несколько секунд спички вспыхивают.

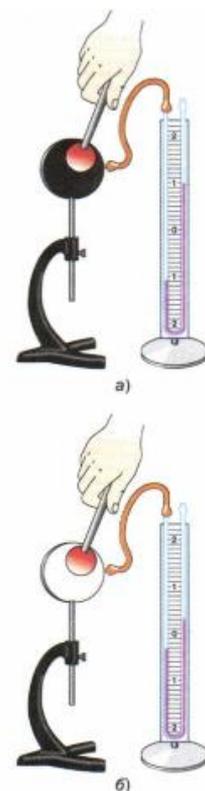


Рис. 8

#### Задание № 5

**Цель:** Экспериментальное построение графика изменения температуры льда при его нагревании от  $0^{\circ}$  до  $100^{\circ}$  С.

**Оборудование:** прозрачная лейка со льдом, стакан для сбора воды с кусочками льда, демонстрационный термометр, электроплитка небольшой мощности.

Опыт проводится с помощью установок изображенных на рисунке 10 (а,б).

**Опыт а)** опыт собирается до урока, в начале урока учитель обращает внимание на показания термометра ( $\approx 0^{\circ}$  С) и объясняет учащимся, что температура льда не изменится, пока весь лед не растает.

**Опыт б)** воду, собранную от таяния льда (или приготовленную заранее с температурой  $\approx 0^{\circ}$  С) начинают нагревать на предварительно нагретой электрической плитке и измерять температуру через равные промежутки времени (при повышении температуры  $\approx$  на  $10^{\circ}$  С), данные измерений записывают в таблицу.

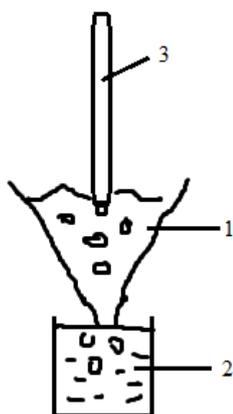


Рис. 8 а)

- 1- Прозрачная лейка со льдом
- 2- Стакан для сбора воды с кусочками льда
- 3- Демонстрационный термометр

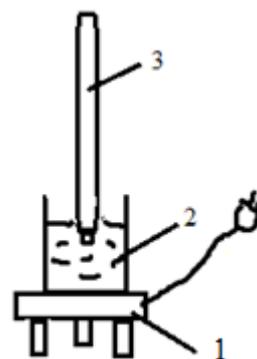


Рис. 8 б)

- 1- Электроплитка небольшой мощности
- 2- Стакан с собранной водой при температуре близкой к  $0^{\circ}\text{C}$
- 3- Демонстрационный термометр

Доводят воду до кипения и несколько минут (1-2 мин.) кипятят, убеждая учащихся, что при кипении температура воды не увеличивается. Затем учитель на доске а дети в тетрадях строят график зависимости  $t^{\circ}\text{C}$  от количества тепла, полученного от нагревателя (или времени нагревания). График имеет примерно вид, представленный на рисунке 11.

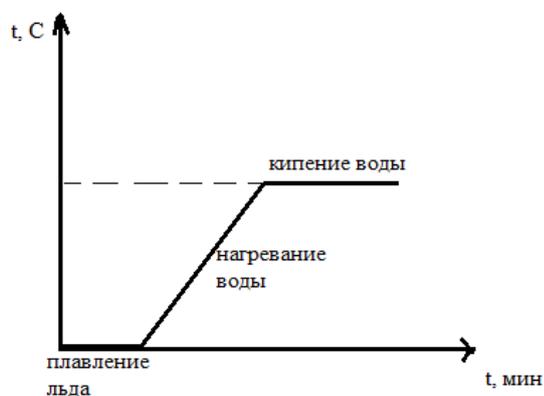


Рис. 11

Далее учитель объясняет, что если вода выкипит, то будет нагреваться пар и зависимость температуры пара от времени будет тоже  $\approx$  пропорциональной. А затем рассказывает и дорисовывает график изменения температуры при охлаждении.

Объясняют учащимся что примерно таков график зависимости  $t^{\circ}\text{C}$  от времени нагревания любого кристаллического вещества.

На следующем уроке необходимо учащимся раздать дидактический материал на распознавание процессов нагревания, плавления, кипения, кристаллизации и т.д.

## Задание № 6

Цель: продемонстрировать опыты по сравнению теплоемкостей тел.

Оборудование: прибор Цингера, парафиновая пластина, пробирко-нагреватель, пробирко-нагреватели, пробирки, вода и масло, термопара, зеркальный гальванометр.

**Опыт 1. Прибор по Цингеру.** Прибор состоит из ряда стержней, изготовленных из различных веществ. Стержни вставлены в доньшко металлической коробки. На стержни надеты тяжелые металлические кольца, удерживаемые слоем парафина (рис. 12). Во время опыта в коробку наливают горячей воды. Расплавляющийся парафин позволяет надетым на стержни металлическим кольцам сползать вниз.

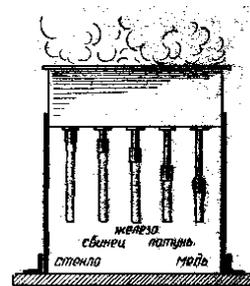


Рис. 12

**Опыт 2. Сравнение теплоемкости воды и растительного масла.** Для проведения опыта желательно воспользоваться пробирко-нагревателями. Две одинаковые пробирки  $\approx$  на  $1/5$  часть заполняют одинаковыми массами воды и растительного масла и устанавливают в предварительно нагретые пробирко-нагреватели, через 1-2 минуты фиксируют температуры жидкостей с помощью термопары, присоединенной к зеркальному гальванометру и обнаруживают, что температуры жидкостей стали разными.

Выясняют с учащимися почему? Таким образом подводят их к понятию удельной теплоемкости. Знакомят с таблицей удельных теплоемкостей. Опыт можно провести, наливая воду и масло (небольшое количество) в химические стаканчики и устанавливая их на электрическую печь (предварительно нагретую).

## Задание № 7

Цель: сравнить удельную теплоту парообразования воды и спирта

Оборудование: пробирко-нагреватель, пробирки, вода и спирт.

Для проведения опыта одинаковые массы воды и спирта наливают в пробирки ( $\approx$  на  $1/5$  часть объема пробирки), подогревают жидкости в пробирко-нагревателях до температуры кипения. После того, как жидкости закипят, наблюдают за временем испарения одной и другой жидкости.

На основе опыта вводят понятие удельной теплоты парообразования, записывают формулу  $Q = gm$ .

Опыт можно проводить используя электрическую плиту и маленькие химические стаканы.

## Задание № 8

Цель: сравнить удельную теплоту сгорания топлива (дерева и сухого спирта)

Оборудование: сухой спирт, спички, весы лабораторные, асбестовые сетки, пробирки с водой.

Для проведения опыта берут одинаковые массы спичек и спирта (уравновешивают на весах). Спирт и спички укладывают на специальных асбестовых сетках под пробирки с одинаковым небольшим количеством воды.

Поджигают оба топлива и наблюдают, что вода в пробирке над спиртом закипит очень быстро, а над спичками греется очень медленно. На основе опыта вводят понятие удельной теплоты сгорания, записывают формулу

$$Q = qm.$$