

# Тепловые явления

Обобщающе-повторяющий урок

Учитель физики: Яковлева Т. Ю.

Школа № 285

Санкт - Петербург

## **Цели урока:**

развитие интереса к физике, повторение,  
обобщение и систематизация знаний,  
воспитание самостоятельности,  
анализ увиденного,  
научить делать выводы,  
воспитывать культуру речи по предмету.

# Фронтальный опрос

1. Что мы знаем о движении одной молекулы?
2. Почему общее движение молекул тела является очень сложным?
3. Какие вы знаете виды теплопередачи?
4. Что называется теплопроводностью? Примеры?
5. Что называется конвекцией? Примеры?
6. Что называется излучением? Примеры?



# Фронтальный опрос

1. Что называется количеством теплоты?
2. Что такое удельная теплоёмкость вещества?
3. Что такое теплоёмкость тела?
4. По какой формуле определяется количество теплоты при нагревании или охлаждении тела?
5. Что такое удельная теплота сгорания?
6. По какой формуле определяется количество теплоты, выделяющееся при горении тела?
7. Что такое удельная теплота плавления?
8. По какой формуле определяется количество теплоты при плавлении и кристаллизации тела?
9. Сформулируйте закон сохранения и превращения энергии.

# Физический диктант

Физическая величина	Обозначение
Количество теплоты	
Удельная теплота сгорания	
Изменение температуры	
Удельная теплота плавления	
Удельная теплота парообразования	
Удельная теплоемкость	

# Физический диктант

Физическая величина	Обозначение
Количество теплоты	<b>Q</b>
Удельная теплота сгорания	<b>q</b>
Изменение температуры	<b><math>\Delta t</math></b>
Удельная теплота плавления	<b><math>\lambda</math></b>
Удельная теплота парообразования	<b>L</b>
Удельная теплоемкость	<b>c</b>

# Физический диктант

Физическая величина	Единицы измерения
Количество теплоты	
Удельная теплота сгорания	
Изменение температуры	
Удельная теплоемкость	
Удельная теплота плавления	
Удельная теплота парообразования	



# Физический диктант

Физическая величина	Единицы измерения
Количество теплоты	Дж
Удельная теплота сгорания	Дж/кг
Изменение температуры	°С
Удельная теплоемкость	Дж/кг·°С
Удельная теплота плавления	Дж/кг
Удельная теплота парообразования	Дж/кг

# Формулы

$Q$  – количество теплоты

$c$  – удельная теплоемкость вещества

$m$  – масса

$t_2$  – большая температура

$t_1$  – меньшая температура

$q$  – удельная теплота сгорания топлива

$\Lambda$  – удельная теплота плавления

$L$  – удельная теплота парообразования

$C$  – теплоемкость тела

$$Q = cm (t_2 - t_1)$$

$$Q = qm$$

$$Q = \lambda m$$

$$Q = Lm$$

$$C = cm$$

# Качественные задачи



Почему у полярных лисиц уши значительно меньше, чем у лисиц живущих в умеренном климате, а у живущих в пустыне — уши значительно больше?

*Уши у лисиц являются органами, отводящими тепло от тела животного. Так как на севере необходимо уменьшить теплоотдачу, то в процессе биологического отбора наиболее приспособились к жизни в условиях Крайнего Севера лисицы с меньшими ушами. На юге — наоборот, надо увеличить теплоотдачу.*



# Качественные задачи

Почему во время ледохода вблизи реки холоднее, чем вдали от неё?

*(При таянии льда теплота забирается из окружающего воздуха вблизи реки)*

Почему при холостых выстрелах ствол пушки нагревается сильнее, чем при стрельбе снарядами.

*( При стрельбе снарядами большая часть энергии, выделившейся при сгорании пороха, идет на увеличение кинетической энергии снаряда. При холостом выстреле (стрельба без снаряда) основная часть энергии сгоревшего пороха идет на нагревание ствола пушки.)*

Почему опасна для растений ледяная корка, а под снегом они, наоборот, не вымерзают?

*(Лед по сравнению со снегом примерно в 20 раз лучше проводит тепло, поэтому под ледяной коркой растения вымерзают.)*





# Качественные задачи

Воду в сосуде нагрели. Можно ли сказать, что внутренняя энергия воды увеличилась, воде передано некоторое количество теплоты.

*( Да.)*

Почему пила нагревается, если ею долго пилить?

*( При совершении работы изменяется внутренняя энергия.)*

В каких случаях количество теплоты отрицательно?

*( При конденсации, кристаллизации, охлаждении.)*

Сливки на молоке быстрее отстаиваются в холодном помещении. Почему?

*( Вследствие ослабления броуновского движения капелек жира.)*

Из чайника налили чай в стакан с сахаром и в стакан без сахара. В каком стакане чай буде холоднее? Почему?

*( На растворение сахара будет затрачена энергия и чай станет холоднее.)*

# Графическое задание

Используя график, ответьте на вопросы:

Для какого вещества построен график?

Какому процессу соответствует участок ДЕ?

Сколько минут тело плавилось?

Нафталин имеет  
температуру  
плавления  $80,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  
температуру кипения  
 $218\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

# Расчетная задача

Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы превратить 4 кг льда, взятого при температуре  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в воду при температуре  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

Дано:	Решение:
$t_1 = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$Q_1 = mc_{\text{л}} (t_2 - t_1)$ - количество теплоты необходимое для нагревания льда от температуры $t_1 = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до температуры $t_2 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
$t_2 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	
$\lambda = 3,4 \cdot 10^5\text{ Дж/кг}$	$Q_2 = m \lambda$ - количество теплоты, необходимое для плавления льда при температуре плавления $t_2 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
$c_{\text{л}} = 2100\text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$	$Q_3 = mc_{\text{в}} (t_3 - t_2)$ - количество теплоты необходимое для нагревания полученной из льда воды от температуры $t_2 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до температуры $t_3 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
$c_{\text{в}} = 4200\text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$	
$t_3 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	
$m = 4\text{ кг}$	$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ - искомое количество теплоты.
Найти: $Q$ - ?	

$$Q = mc_{\text{л}} (t_2 - t_1) + m \lambda + mc_{\text{в}} (t_3 - t_2) = m [c_{\text{л}} (t_2 - t_1) + \lambda + c_{\text{в}} (t_3 - t_2)].$$
$$Q = 4\text{ кг} [2100\text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C} (0^{\circ}\text{C} - (-10^{\circ}\text{C})) + 3,4 \cdot 10^5\text{ Дж/кг} + 4200\text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C} (30^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C})] = 1948000\text{ Дж} \approx 1,95\text{ МДж}$$

# Расчетная задача

Какое количество дров нужно сжечь, чтобы вскипятить 1 л воды, взятой при температуре 10 °С? Удельная теплота сгорания дров  $10,2 \cdot 10^6$  Дж/кг. Плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>. Все тепло, выделившееся при сгорании дров, идет на нагревание воды.

Дано:

$$t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$q = 10,2 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$c_v = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$$

$$V = 1 \text{ л} = 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$$

Найти:  $m_{\text{дров}}$  - ?

Решение:

$Q_1 = m_{\text{дров}} q$  - количество теплоты, выделяющееся при сгорании дров.

$m = \rho V$  – масса воды

$Q_2 = mc_v (t_2 - t_1)$  - количество теплоты необходимое для нагревания воды от температуры  $t_1 = 10$  °С до температуры  $t_2 = 100$  °С.

$Q_1 = Q_2$  - уравнение теплового баланса

$$m_{\text{дров}} q = mc_v (t_2 - t_1) = \rho V c_v (t_2 - t_1)$$

$$m_{\text{дров}} = \rho V c_v (t_2 - t_1) / q =$$

$$= 10^3 \text{ кг/м}^3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot (100^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) / 10,2 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} = 0,037$$

кг.



**Записать все возможные  
формулы, используя условные  
обозначения:**

**Q c m q L V p g**

**F S t P t<sub>1</sub> t<sub>2</sub> h λ**

# Перевести в систему единиц СИ

400 МДж/т =

750 см<sup>3</sup> =

0,8 г/см<sup>3</sup> =

6 МДж =

4 л =

7 кВт =

20 кВт·час =

5 мл =

4,2 кДж =

1 кал =

4 мДж/г·°С =

# Экспериментальная работа

## “Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры”

**Цель работы:** определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене.

**Приборы:** термометр, 2 сосуда с горячей и холодной водой. На столах приготовлены по 2 сосуда с одинаковым количеством горячей и холодной воды, термометры, заготовленные бланки таблиц. Ученики измеряют температуры, вычисляют количество теплоты и заполняют таблицы.

Масса горячей воды, $m$ , кг	Начальная температура горячей воды, $t_1$ , °C	Масса холодной воды, $m$ , кг	Начальная температура холодной воды, $t_2$ , °C	Температура смеси, $t$ , °C	Количество теплоты, отданное горячей водой, $Q$ , Дж	Количество теплоты, полученной холодной водой $Q$ , Дж
------------------------------	--	-------------------------------	---	-----------------------------	--	--

# Ход экспериментальной работы

1. Налейте в один сосуд 100 г. холодной воды, а в другой сосуд – 100 г. горячей.
2. Измерьте температуры холодной и горячей воды.
3. Влейте холодную воду в сосуд с горячей водой.
4. Измерьте температуру смеси.
5. Рассчитайте количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной водой (удельная теплоемкость воды  $c_{\text{ВОДЫ}} = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ ).
6. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.
7. Сделайте выводы.

# Домашнее задание

Повторите:

- Плавление - кристаллизация,
- Парообразование (испарение) - конденсация,
- Нагревание - охлаждение,
- Горение.

Спасибо за внимание!