

Решение задач. Обобщающее повторение по теме «Тепловые явления»

План урока:

- 1. Проверка домашнего задания.**
- 2. Обобщающее повторение по теме «Тепловые явления». Физический диктант.**
- 3. Решение задач; подготовка к контрольной работе.**
- 4. Домашнее задание.**

Проверка домашнего

задания:

1. В чем заключается принцип горения?
2. Что такое удельная теплота сгорания топлива?
3. В каких единицах измеряют удельную теплоту сгорания топлива?
4. Что означает выражение «удельная теплота сгорания топлива равна ...»?
5. Как вычисляют количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива?
6. Приведите примеры превращения механической энергии

Порох	$0,38 \cdot 10^7$	Древесный уголь	$3,4 \cdot 10^7$
7 Дрова сухие	$1,0 \cdot 10^7$	Природный газ	$4,4 \cdot 10^7$
8 Торф	$1,4 \cdot 10^7$	Нефть	$4,4 \cdot 10^7$
9 Каменный уголь	$2,7 \cdot 10^7$	Бензин	$4,6 \cdot 10^7$
Спирт	$2,7 \cdot 10^7$	Керосин	$4,6 \cdot 10^7$
Антрацит	$3,0 \cdot 10^7$	Водород	$12 \cdot 10^7$

Проверка упражнения 5 (1):

- Какое количество теплоты выделяется при полном сгорании древесного угля массой 15 кг? Спирта массой 200 г?
- Дано: $m_y = 15$ кг; $q_y = 3,4 \cdot 10^7$ Дж/кг; $m_c = 0,2$ кг; $q_c = 2,7 \cdot 10^7$ Дж/кг; $Q_y = ?$ $Q_c = ?$
- Используется формула: $Q = qm$
- $Q_y = 3,4 \cdot 10^7$ Дж/кг \cdot 15 кг = 7,65 ГДж
- $Q_c = 2,7 \cdot 10^7$ Дж/кг \cdot 0,2 кг = 5,4 МДж
- Ответ: $Q_y = 7,65$ ГДж; $Q_c = 5,4$ МДж

Проверка упражнения 5 (2):

- Сколько теплоты выделится при полном сгорании керосина, объем которого равен 2 л, а плотность 800 кг/м^3 ? Нефти, масса которой 2,5 т?
- Масса керосина находится как произведение его объема на плотность: $m = \rho \cdot V$,
- тогда $Q = q \cdot \rho \cdot V$,
- $Q = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 800 \text{ кг/м}^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 73,6 \text{ МДж}$
- $Q = mq = 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot 2,5 \cdot 10^3 \text{ кг} = 11 \cdot 10^{10} \text{ Дж}$
- Ответ: $Q_{\text{к}} = 73,6 \text{ МДж}$; $Q_{\text{н}} = 11 \cdot 10^{10} \text{ Дж}$

Проверка упражнения 5 (3):

- При полном сгорании сухих дров выделилось 50000 кДж энергии. Какая масса дров сгорела?
- Из формулы $Q=qm$ м массу дров:

$$m = \frac{Q}{q}$$

$$m = \frac{5 \cdot 10^7 \text{ Дж}}{1 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 5 \text{ кг}$$

Ответ: 5 кг

Проверка упражнения 6:

1. Молот копра при падении ударяет о сваю и забивает ее в землю. Какие превращения и переходы энергии при этом происходят?
2. Какие превращения кинетической энергии происходят при торможении автомобиля?
3. Два одинаковых стальных шарика падают с одинаковой высоты. Один падает на стальную плиту и отскакивает вверх, другой падает в песок и застревает в нем. Какие переходы энергии происходят в каждом случае?

**Обобщение
материала по
теме
«Тепловые
явления»**

Физический диктант:

1. Как найти массу тела, если известны его объем и плотность?
2. Как найти объем тела, если известны его длина, ширина и высота?
3. Переведите объем тела в метры кубические: 4 л = ...
4. По какой формуле определяют количество теплоты, необходимое для нагревания тела?
5. По какой формуле определяют количество теплоты, отданное телом при остывании?
6. Как из этой формулы выразить изменение температуры?
7. Как из этой формулы выразить удельную теплоемкость вещества?
8. В каких единицах измеряют удельную теплоемкость вещества?
9. По какой формуле определяют количество теплоты, выделяющееся при сгорании топлива?
10. В каких единицах измеряют удельную теплоту сгорания топлива?

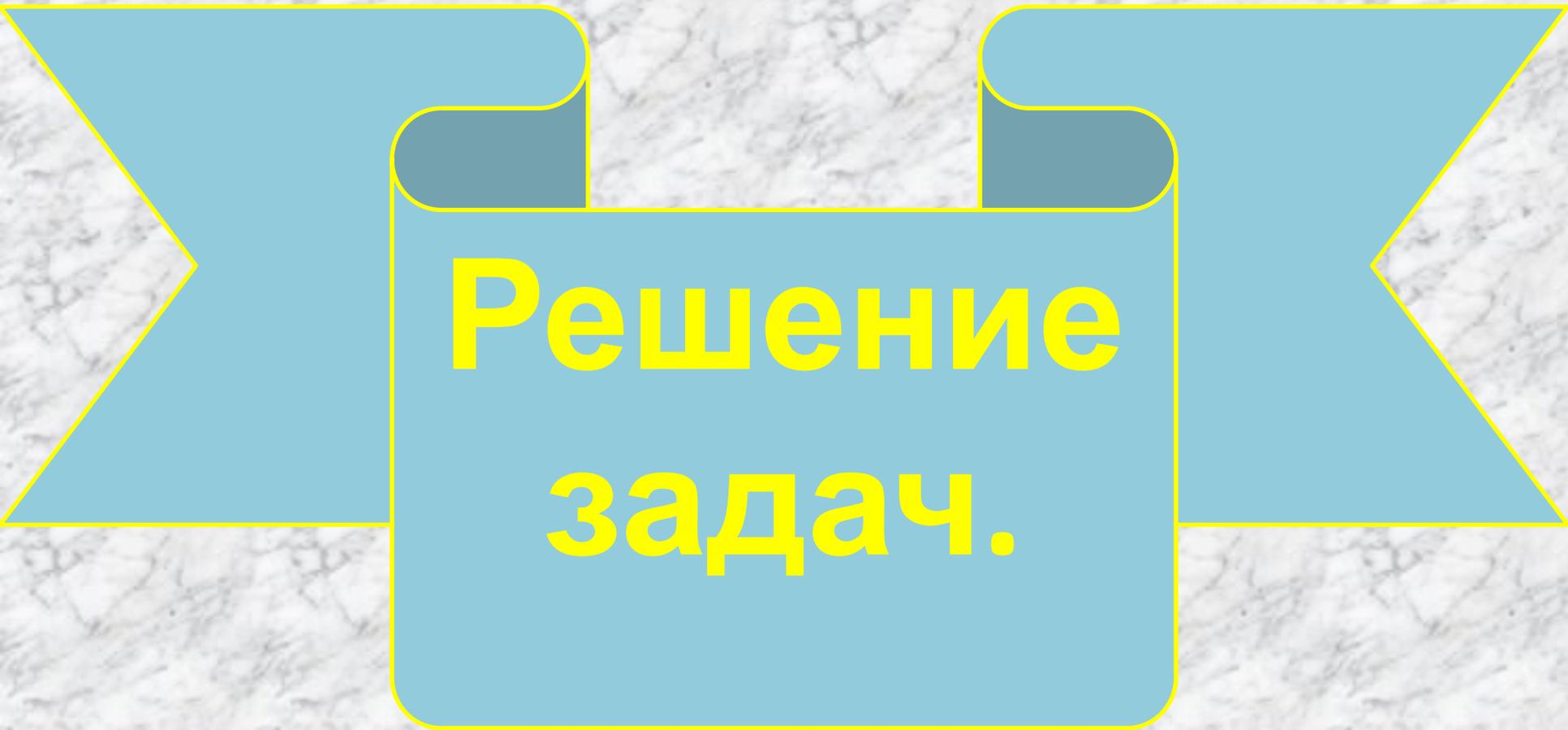
удельная теплоемкость

Удельная теплоемкость некоторых веществ, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$

Золото	130	Железо	460	Масло под- солнечное	1700
Ртуть	140	Сталь	500	Лед	2100
Свинец	140	Чугун	540	Керосин	2100
Олово	230	Графит	750	Эфир	2350
Серебро	250	Стекло ла- бораторное	840	Дерево (дуб)	2400
Медь	400	Кирпич	880	Спирт	2500
Цинк	400	Алюминий	920	Вода	4200

Что означает удельная теплота сгорания топлива?

Порох	$0,38 \cdot 10^7$	Древесный уголь	$3,4 \cdot 10^7$
Дрова сухие	$1,0 \cdot 10^7$	Природный газ	$4,4 \cdot 10^7$
Торф	$1,4 \cdot 10^7$	Нефть	$4,4 \cdot 10^7$
Каменный уголь	$2,7 \cdot 10^7$	Бензин	$4,6 \cdot 10^7$
Спирт	$2,7 \cdot 10^7$	Керосин	$4,6 \cdot 10^7$
Антрацит	$3,0 \cdot 10^7$	Водород	$12 \cdot 10^7$



**Решение
задач.**

Задача 9.

- При обжиге кирпич размерами 12см х 6см х 25см нагрели на 300⁰С. Какое количество теплоты отдаст кирпич при остывании?
- Дано: $c=880 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$; $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$; $a=12\text{см}$; $b=6\text{см}$; $c=25\text{см}$; $\Delta t=300^{\circ}\text{C}$; $Q=?$
- $Q=c\cdot m\cdot\Delta t$ $m=\rho\cdot V$ $V=a\cdot b\cdot c$
- $V=12\text{см}\cdot 6\text{см}\cdot 25\text{см}=1800 \text{ см}^3=1800\cdot 10^{-6}\text{м}^3=1,8\cdot 10^{-3}\text{м}^3$
- $m=1800 \text{ кг/м}^3\cdot 1,8\cdot 10^{-3}\text{м}^3 =3,24 \text{ кг}$
- $Q=880 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C} \cdot 3,24 \text{ кг}\cdot 300^{\circ}\text{C}=855360 \text{ Дж}$
- Ответ: $Q=855,36 \text{ кДж}$

Задача 10.

- Стальной и чугунной болванкам передали по 100 кДж теплоты. Какая из них нагрелась сильнее, если каждая весит 70 г?
- Удельная теплоемкость чугуна больше, поэтому изменение его температуры меньше.

Теплоемкость некоторых веществ, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

Железо	460	Масло под-солнечное	1700
Сталь	500	Лед	2100
Чугун	540	Керосин	2100
Графит	750	Эфир	2350
Стекло лабораторное	840	Дерево (дуб)	2400
Кирпич	880	Спирт	2500
Алюминий	920	Вода	4200

$$\Delta t = \frac{Q}{c \cdot m}$$

Задача 11.

- Какое количество теплоты выделится при сгорании куска торфа, размерами 0,5м x 20см x 30см?
- Плотность торфа 1500 кг/м^3 .
- Ответ: 630 МДж

Сжигается топливо – нагревается вода (общий прием решения задач)

Решение:

По условию $Q_1 = Q_2$ (1).

$$Q_1 = m_1 c (t_2 - t_1); \quad Q_2 = m_2 q;$$

$$m_1 c (t_2 - t_1) = m_2 q; \quad m_2 = \frac{m_1 c (t_2 - t_1)}{q};$$

Задачи 6, 7.



- Сколько воды, взятой при температуре 14°C , можно нагреть до 50°C , сжигая спирт массой 30г и считая, что вся энергия, выделяемая при горении спирта, пойдет на нагревание воды?
- Ответ: $\approx 5,3$ кг.
- На сколько изменится температура во масса которой 22 кг, если ей передать энергию, выделившуюся при сгорании керосина массой 10 г?
- Ответ: увеличится \approx на 5°C .



Задача 8

- На сколько больше теплоты выделится при полном сгорании бензина массой 2 кг, чем при сгорании сухих березовых дров той же

Дано:

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$m_2 = 2 \text{ кг}$$

$$q_1 = 46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$q_2 = 13 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$Q_1 - Q_2 = ?$$

Решение:

$$Q_1 = q_1 m_1; \quad Q_2 = q_2 m_2;$$

$$Q_1 = 46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 2 \text{ кг} = 92 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = 13 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг} \cdot 2 \text{ кг} = 26 \cdot 10^6 \text{ Дж};$$

$$Q_1 - Q_2 = 92 \cdot 10^6 \text{ Дж} - 26 \cdot 10^6 \text{ Дж} = \\ = 66 \text{ МДж.}$$

Задача 9

- Во сколько раз больше выделится теплоты при полном сгорании водорода массой 1 кг, чем при полном сгорании сухих березовых дров той же массы?

Дано:

$$m_1 = m_2 = 1 \text{ кг}$$

$$q_1 = 120 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$q_2 = 13 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$Q_1 / Q_2 = ?$$

Решение:

$$Q_1 = q_1 m_1; \quad Q_2 = q_2 m_2; \quad \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{q_1 m_1}{q_2 m_2};$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{120 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 1 \text{ кг}}{13 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 1 \text{ кг}} \approx 9,2 \approx 9 \text{ (раз)}.$$

Задача 10

- Смешали бензин массой 2 кг и керосин массой 3 кг. Какое количество теплоты выделится при полном сгорании полученного

Дано:

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$m_2 = 3 \text{ кг}$$

$$q_1 = 46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$q_2 = 46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$Q = ?$$

Решение:

При полном сгорании 2 кг бензина и 3 кг керосина выделится количество теплоты:

$$Q = Q_1 + Q_2; \quad Q_1 = q_1 m_1; \quad Q_2 = q_2 m_2;$$

$$Q = q_1 m_1 + q_2 m_2;$$

Задача 11

- В топке котла парового двигателя сожгли торф массой 20 т. Какой массой каменного угля можно было бы заменить сгоревший торф?
(Удельную теплоту сгорания торфа принять

решение

Дано:

$$m_1 = 20 \text{ т} = 20 \cdot 10^3 \text{ кг}$$
$$q_1 = 1,5 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$$
$$q_2 = 30 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$
$$Q_1 = Q_2$$

$$m_2 = ?$$

Решение:

По условию задачи, при сгорании торфа и каменного угля выделяется одинаковое количество энергии.

$$Q_1 = Q_2; \quad Q_1 = m_1 q_1; \quad Q_2 = m_2 q_2;$$

$$m_1 q_1 = m_2 q_2 \quad \Rightarrow \quad m_2 = \frac{m_1 q_1}{q_2};$$

$$m_2 = \frac{20 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 1,5 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{30 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 10 \cdot 10^3 \text{ кг} = 10 \text{ т}.$$

Домашнее задание.

- *Конспект урока.*
- *Индивидуальные задания.*

