

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МИНИМУМЫ.

Предмет	ФИЗИКА
Класс	8
Триместр	I

№ п/п	ТЕРМИНЫ	ОПРЕДЕЛЕНИЯ
1	Тепловое движение	<i>Это</i> беспорядочное движение частиц, из которых состоят тела.
2	Внутреннюю энергию тела составляют:	кинетическая энергия всех молекул, из которых состоит тело, и потенциальная энергия их взаимодействия.
3	Внутреннюю энергию тела можно изменить двумя способами:	совершая механическую работу или теплопередачей.
4	Способы теплопередачи:	теплопроводностью, конвекцией и излучением.
5	Количество теплоты	Это энергия , которую получает или теряет тело при теплопередаче.
6	Удельная теплоемкость вещества (с)	– величина равная энергии, необходимой для нагревания тела массой 1 кг на 1 ⁰ С, табличная величина.
7	Удельная теплота сгорания топлива(q)	величина равная энергии, которая выделяется при сгорании данного вида топлива массой 1 кг.
8	Закон сохранения и превращения энергии	Во всех явлениях, происходящих в природе, энергия не возникает и не исчезает. Она только превращается из одного вида в другой, при этом ее значение сохраняется.
9	Плавлением	переход вещества из твердого состояния в жидкое
10	Удельная теплота плавления вещества (λ)	величина равная энергии, необходимой для того, чтобы тело массой 1 кг, взятое при температуре плавления полностью расплавилось.
	ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
1	Количество теплоты	$Q = cm(t^0 - t_0^0) \text{ Дж}$
2	Удельная теплоемкость вещества	$[c] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
3	Удельная теплота сгорания топлива	$[q] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \quad Q = -qm$
4	Удельная теплота плавления вещества	$[\lambda] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \quad Q = \lambda m$

Практическая часть

Задание 1.

Найди значение удельной теплоты сгорания топлива, используя информацию из диаграммы сгорания топлива массой $0,1$ кг и нагревания предмета массой 400 г на 50°C (рис. 1). Физические параметры диаграммы: $Q_1 = 1,4$ МДж.
(Ответ округли до целых.)



Рис. 1. Диаграмма

Ответ: МДж/кг.

Задание 2.

Определи значение удельной теплоты сгорания топлива, используя информацию из диаграммы сгорания топлива и нагревания тела массой 350 г на 20°C (рис. 1). Физические характеристики диаграммы: $Q' = 2,3$ МДж/кг.
(Ответ округли до целых.)

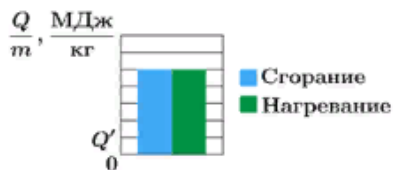


Рис. 1. Диаграмма

Ответ: МДж/кг.

Задание 3

Вставь пропущенные числа в таблицу, учитывая физическую ситуацию: происходит сгорание горючего.
(Ответ округли до целых.)

Удельная теплота сгорания горючего, МДж/кг	Плотность горючего, кг/м ³	Объём горючего, л	Количество теплоты, МДж
14	1500	7	<input type="text"/>

Задание 4

Заполни таблицу, учитывая физическую ситуацию: происходит нагревание предмета до температуры t , если его начальная температура — 14°C .
(Ответ округли до десятых.)

Удельная теплоёмкость предмета, Дж/(кг \cdot $^{\circ}\text{C}$)	Температура t , $^{\circ}\text{C}$	Количество теплоты, необходимое для нагревания единицы массы предмета, кДж/кг
4200	80	<input type="text"/>

Задание 5.

Определи массу топлива, при сжигании которого выделившееся количество теплоты расходуется на нагревание жидкости массой 9 кг от 9°C до 40°C .
Справочные данные: удельная теплота сгорания топлива — 46 МДж/кг, удельная теплоёмкость жидкости — 4200 Дж/(кг \cdot $^{\circ}\text{C}$).
(Ответ округли до целых.)

Задание 6.

При обработке металлической заготовки массой 200 г она нагрелась до состояния ярко-красного каления. При опускании заготовки в воду объёмом 1,1 л и температурой 17°C температура воды увеличивается до 68°C . Определи температуру раскалённой заготовки.
Справочные данные: удельная теплоёмкость воды — 4200 Дж/(кг \cdot $^{\circ}\text{C}$), удельная теплоёмкость металла — 380 Дж/(кг \cdot $^{\circ}\text{C}$), плотность воды — 1000 кг/м³.
(Ответ округли до целых.)

Задание 7

Определи, какая температура установилась в жидкости объёмом 2,2 л при увеличении её внутренней энергии на 100 кДж. Начальная температура жидкости — 10°C .
Справочные данные: удельная теплоёмкость жидкости — 2474 Дж/(кг \cdot $^{\circ}\text{C}$), плотность жидкости — 1260 кг/м³.
(Ответ округли до целых.)

Задание 8.

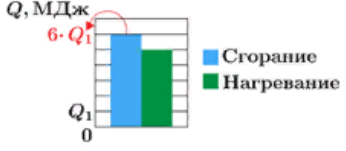
Найди, до какой температуры нагрелась находящаяся в сосуде вода объёмом 12 л и температурой 15°C , если для её нагревания было израсходовано 0,08 кг топлива. КПД нагревательной установки — 46 %.
Справочные данные: удельная теплота сгорания топлива — 50 МДж/кг, удельная теплоёмкость воды — 4200 Дж/(кг \cdot $^{\circ}\text{C}$), плотность воды — 1000 кг/м³.
(Ответ округли до целых.)

Задание 9.


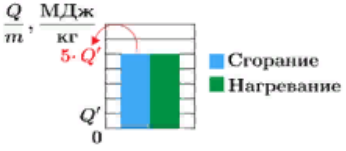
КПД установки, которая нагревает воду от температуры 8°C до состояния кипения, равен 38 %. Рассчитай массу нагреваемой жидкости, если сгорает 0,12 кг топлива.
Справочные данные: удельная теплота сгорания топлива — 50 МДж/кг, удельная теплоёмкость воды — 4200 Дж/(кг \cdot $^{\circ}\text{C}$).
(Ответ округли до десятых.)

Ответы к практической части

Задание 1

Дано	Решение
$m_c = 0,1$ кг; $m_n = 400$ г $= 400 \cdot 10^{-3}$ кг; $\Delta t = 50^\circ C$; $Q_1 = 1,4$ МДж	<p>1. Физическая модель задачи: - процесс сгорания топлива массой m_c, на который расходуется количество теплоты $6Q_1$ МДж (рис. 2).</p>  <p>Рис. 2. Количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива</p> <p>2. Физический закон: - количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива: $Q = qm_c$. (1)</p> <p>3. Математическое решение задачи: - выразим q из формулы (1) с учётом значения количества теплоты $6Q_1$: $q = \frac{6Q_1}{m_c}$; (2) - проверяем размерность формулы (2): $[q] = \frac{МДж}{кг}$; - проводим вычисления: $q = \frac{6 \cdot 1,4}{0,1} = 84$ МДж/кг</p>
Найти: q	Правильный ответ: 84 МДж/кг

Задание 2

Дано	Решение
$m_n = 350$ г $=$ $350 \cdot 10^{-3}$ кг; $\Delta t = 18^\circ C$; $Q' = 3,1$ МДж/кг	<p>1. Физическая модель задачи: - процесс сгорания горючего, на который расходуется количество теплоты $5Q'$ МДж/кг (рис. 2).</p> <p><i>Обрати внимание!</i></p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <p>На диаграммах (рис. 1 и 2) показана физическая величина $Q' = \frac{Q}{m}$ — удельное количество теплоты (количество теплоты, выделяемое при сгорании единицы массы горючего).</p> </div>  <p>Рис. 2. Количество теплоты, выделяемое при сгорании горючего</p> <p>2. Физический закон: - количество теплоты, выделяемое при сгорании горючего: $Q = qm$. (1)</p> <p>3. Математическое решение задачи: - выразим q из формулы (1) с учётом значения удельного количества теплоты $5Q'$: $q = \frac{Q}{m} = 5Q'$; (2) - проверяем размерность формулы (2): $[q] = \frac{МДж}{кг}$; - проводим вычисления: $q = 5 \cdot 3,1 = 16$ МДж/кг</p>
Найти: q	Правильный ответ: 16 МДж/кг

Задание 3.

Дано	Решение
$q = 14 \text{ МДж/кг} =$ $= 14 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг};$ $V = 7 \text{ л} =$ $= 7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	<p>1. Физическая модель задачи: - выделение количества теплоты Q при сгорании горючего.</p> <p>2. Физические законы: - количество теплоты, выделяемое при сгорании горючего: $Q = qm$; (1) - масса горючего: $m = \rho V$. (2)</p> <p>3. Математическое решение задачи: - подставим формулу (2) в (1): $Q = q\rho V$; (3) - проверим размерность формулы (3): $[Q] = \frac{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{м}^3} = \text{Дж};$ - проводим вычисления: $Q = 14 \cdot 10^6 \cdot 1500 \cdot 7 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1}{10^6} = 147 \text{ МДж}$</p>
Найти: Q	Правильный ответ: 147 МДж

Задание 4

Дано	Решение
$c=4200 \text{ Дж/(кг} \cdot$ $^{\circ}\text{C)}$; $t_0=14^{\circ}\text{C}$; $t=80^{\circ}\text{C}$	<p>1. Физическая модель задачи: - нагревание предмета массой m от начальной температуры t_0 до конечной температуры t.</p> <p>2. Физические законы: - количество теплоты, необходимое для нагревания предмета: $Q=mc\Delta t=mc(t-t_0)$. (1)</p> <p>3. Математическое решение задачи: - выразим $\frac{Q}{m}$ из формулы (1): $\frac{Q}{m}=c(t-t_0)$; (2) - проверяем размерность формулы (2): $[\frac{Q}{m}]=\frac{\text{Дж} \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}=\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$; - проводим вычисления: $\frac{Q}{m} = \quad \quad \quad = 277,2 \text{ кДж/кг}$</p>
Найти: $\frac{Q}{m}$	Правильный ответ: 277,2 кДж/кг

Задание 5.

Дано	Решение
$m_n=9 \text{ кг};$ $t_1=9^{\circ}\text{C}$; $t_2=40^{\circ}\text{C}$; $q=46 \text{ МДж/кг}$ $=46 \cdot 10^6 \text{ Дж/}$ $\text{кг};$ $c=4200 \text{ Дж/(кг}$ $\cdot ^{\circ}\text{C)}$	<p>1. Физическая модель задачи: - нагревание жидкости массой m_n от начальной температуры t_1 до конечной температуры t_2 за счёт сжигания топлива массой m_c.</p> <p>2. Физические законы: - количество теплоты, выделяемое при сжигании топлива: $Q=qm_c$; (1) - количество теплоты, необходимое для нагревания жидкости: $Q=m_n c \Delta t=m_n c(t_2-t_1)$. (2)</p> <p>3. Математическое решение задачи: - приравняем правые части формул (1) и (2): $qm_c=m_n c(t_2-t_1)$; (3) - выражаем m_c из формулы (3): $m_c=\frac{m_n c(t_2-t_1)}{q}$; (4) - проверяем размерность формулы (4): $[m]=\frac{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}=\text{кг};$ - проводим вычисления: $m_c = \quad \quad \quad = 25 \text{ г}$</p>
Найти: m_c	Правильный ответ: 25 г

Задание 6.

Дано	Решение
$m_m = 200 \text{ г}$ $= 200 \cdot 10^{-3} \text{ кг};$ $t_{в_1} = 17^\circ\text{C};$ $t_{в_2} = 68^\circ\text{C};$ $V_v = 1,1 \text{ л} =$ $= 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3;$ $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$ $= 10^3 \text{ кг/м}^3;$ $c_v = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot$ $^\circ\text{C});$ $c_m = 380 \text{ Дж/(кг} \cdot$ $^\circ\text{C)}$	<p>1. Физическая модель задачи: - нагревание воды массой m_v от начальной температуры $t_{в_1}$ до конечной температуры $t_{в_2}$ за счёт охлаждения металлической заготовки массой m_m от её начальной температуры t_m до конечной температуры $t_{в_2}$.</p> <p>2. Физические законы: - количество теплоты, выделяемое при охлаждении металлической заготовки: $Q_m = m_{с_м}(t_m - t_{в_2});$ (1) - количество теплоты, поглощаемое водой при её нагревании: $Q_v = m_{с_в}(t_{в_2} - t_{в_1});$ (2) - масса воды: $m_v = \rho_v V_v.$ (3)</p> <p>3. Математическое решение задачи: - приравняем правые части формул (1) и (2) с учётом (3): $m_{с_м}(t_m - t_{в_2}) = \rho_v V_{с_в}(t_{в_2} - t_{в_1});$ (4) - выражаем t_m из формулы (4): $t_m = t_{в_2} + (t_{в_2} - t_{в_1}) \cdot \frac{\rho_v V_{с_в}}{m_{с_м}};$ (5) - проверяем размерность формулы (5): $[t] = ^\circ\text{C} + \frac{^\circ\text{C} \cdot \text{кг} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{м}^3} \cdot \frac{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^3}{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^3} = ^\circ\text{C} + ^\circ\text{C} = ^\circ\text{C};$ - проводим вычисления: $t_m =$ = 3168°C</p>
Найти: t_m	Правильный ответ: 3168°C

Задание 7.

Дано	Решение
$\Delta U = 100 \text{ кДж}$ $= 100 \cdot 10^3$ $\text{Дж};$ $t_1 = 10^\circ\text{C};$ $V = 2,2 \text{ л} =$ $= 2,2 \cdot 10^{-3}$ $\text{м}^3;$ $\rho = 1260 \text{ кг/м}^3;$ $c = 2474$ $\text{Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$	<p>1. Физическая модель задачи: - нагревание жидкости массой m от начальной температуры t_1 до конечной температуры t_2 за счёт получения количества теплоты Q, т. к. внутренняя энергия жидкости увеличивается на ΔU.</p> <p>2. Физические законы: - соотношение между изменением внутренней энергии жидкости и количеством теплоты: $\Delta U = Q;$ (1) - количество теплоты, получаемое жидкостью при её нагревании: $Q = mc(t_2 - t_1);$ (2) - масса жидкости: $m = \rho V.$ (3)</p> <p>3. Математическое решение задачи: - приравняем правые части формул (1) и (2) с учётом (3): $\Delta U = \rho V c(t_2 - t_1);$ (4) - выражаем t_2 из формулы (4): $t_2 = t_1 + \frac{\Delta U}{\rho V c};$ (5) - проверяем размерность формулы (5): $[t] = ^\circ\text{C} + \frac{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{м}^3}{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^3} = ^\circ\text{C} + ^\circ\text{C} = ^\circ\text{C};$ - проводим вычисления: $t_2 = 10 + \frac{100 \cdot 10^3}{1260 \cdot 2474 \cdot 2,2 \cdot 10^{-3}} = 25^\circ\text{C}$</p>
Найти: t_2	Правильный ответ: 25°C

Задание 8

Дано	Решение
$\eta = 0,46;$ $m_c = 0,08 \text{ кг};$ $t_1 = 15^\circ \text{C};$ $V = 12 \text{ л} =$ $= 12 \cdot 10^{-3}$ $\text{м}^3;$ $q = 50 \text{ МДж/}$ $\text{кг} =$ $= 50 \cdot 10^6 \text{ Дж/}$ $\text{кг};$ $c = 4200$ $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ \text{C});$ $\rho = 1000 \text{ кг/}$ м^3	<p>1. Физическая модель задачи: - нагревание воды массой m от начальной температуры t_1 до конечной температуры t_2 за счёт сгорания топлива массой m_c с учётом того, что только часть энергии, выделившейся в результате сгорания топлива, идёт на нагрев воды.</p> <p>2. Физические законы: - КПД для тепловых процессов: $\eta = \frac{A_n}{A_3};$ (1) - формула для затраченной работы: $A_3 = Q_c = qm_c;$ (2) - формула для полезной работы: $A_n = Q_n = mc(t_2 - t_1);$ (3) - масса воды: $m = \rho V.$ (4)</p> <p>3. Математическое решение задачи: - подставим формулы (2) и (3) в (1) с учётом (4): $\eta = \frac{\rho V c (t_2 - t_1)}{q m_c};$ (5) - выражаем t_2 из формулы (5): $t_2 = t_1 + \frac{\eta q m_c}{\rho V c};$ (6) - проверяем размерность формулы (6): $[t] = ^\circ \text{C} + \frac{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot ^\circ \text{C} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^3}{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^3} = ^\circ \text{C} + ^\circ \text{C} = ^\circ \text{C};$ - проводим вычисления: $t_2 = 15 + \frac{0,46 \cdot 50 \cdot 10^6 \cdot 0,08}{1000 \cdot 4200 \cdot 12 \cdot 10^{-3}} = 52^\circ \text{C}$</p>
Найти: t_2	Правильный ответ: 52°C

Задание 9.

Дано	Решение
$\eta = 0,38;$ $m_c = 0,12 \text{ кг};$ $t_1 = 8^\circ \text{C};$ $t_2 = 100^\circ \text{C};$ $q = 50 \text{ МДж/}$ $\text{кг} =$ $= 50 \cdot 10^6$ $\text{Дж}/\text{кг};$ $c = 4200$ $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ \text{C})$	<p>1. Физическая модель задачи: - нагревание воды массой m от начальной температуры t_1 до температуры кипения t_2 за счёт сгорания топлива массой m_c с учётом того, что только часть энергии, выделившейся в результате сгорания топлива, идёт на нагрев воды до состояния кипения.</p> <p>2. Физические законы: - КПД для тепловых процессов: $\eta = \frac{A_n}{A_3};$ (1) - формула для затраченной работы: $A_3 = Q_c = qm_c;$ (2) - формула для полезной работы: $A_n = Q_n = mc(t_2 - t_1).$ (3)</p> <p>3. Математическое решение задачи: - подставим формулы (2) и (3) в (1): $\eta = \frac{mc(t_2 - t_1)}{q m_c};$ (4) - выражаем m из формулы (4): $m = \frac{\eta q m_c}{c(t_2 - t_1)};$ (5) - проверяем размерность формулы (5): $[m] = \frac{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot ^\circ \text{C} \cdot \text{кг}}{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} = \text{кг};$ - проводим вычисления: $m = \frac{0,38 \cdot 50 \cdot 10^6 \cdot 0,12}{4200 \cdot (100 - 8)} = 5,9 \text{ кг}$</p>
Найти: m	Правильный ответ: $5,9 \text{ кг}$