Предмет: Физика

Класс: 7 –З -заочный

Учитель: Глущенко В.С.

№ урока	Дата 7-3	Тема урока	Эл.ресурс	Домашнее задание
27	01.04	Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии тела	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/start/	Прочитайте §29,30. Ответьте на вопросы
28	08.04	Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Решение задач по теме: «Расчет количества теплоты при теплообмене».	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2989/start/	Прочитайте §31. Решите задачи 31.1 и 31.2

- Примечание: для выполнения контрольных заданий в системе Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/ необходимо будет зарегистрироваться в роли ученика.

Обратная связь: электронный журнал: учитель: ГлущенкоВ.С. https://school31simf.eljur.ru/ ,

Скайп: (понедельник- пятница с 11-13 ч) https://join.skype.com/invite/bAYmbl9lehLI

Электронные ресурсы:

- Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/
- Московская электронная школа: https://www.mos.ru/
- Фоксворд: https://foxford.ru/
- Учи.ру : https://uchi.ru/
- Открытое образование: https://openedu.ru/

Выучите теоретический материал . В тетради сделайте краткий конспект.

Внутренняя энергия

Внутренняя энергия тела – это сумма кинетической энергии движения его молекул и потенциальной энергии их взаимодействия. Кинетической энергией (**Ек**) молекулы обладают, так как они находятся в движении, а потенциальной энергией (**Еп**), поскольку они взаимодействуют. Внутреннюю энергию обозначают буквой **U**. Единицей внутренней энергии является 1 джоуль **(1 Дж)**. **U = Ек + Еп.**

Способы изменения внутренней энергии

Чем больше скорости движения молекул, тем выше температура тела, следовательно, внутренняя энергия ***зависит от температуры тела***. Чтобы перевести вещество из твёрдого состояния в жидкое состояние, например, превратить лёд в воду, нужно подвести к нему энергию. Следовательно, вода будет обладать большей внутренней энергией, чем лёд той же массы, и, следовательно, внутренняя энергия ***зависит от агрегатного состояния тела.***

Внутреннюю энергию можно изменить ***при совершении работы***. Если по куску свинца несколько раз ударить молотком, то даже на ощупь можно определить, что кусок свинца нагреется. Следовательно, его внутренняя энергия, так же как и внутренняя энергия молотка, увеличилась. Это произошло потому, что была совершена работа над куском свинца.

Если тело само совершает работу, то его внутренняя энергия уменьшается, а если над ним совершают работу, то его внутренняя энергия увеличивается.

Если в стакан с холодной водой налить горячую воду, то температура горячей воды понизится, а холодной воды — повысится. В рассмотренном примере механическая работа не совершается, внутренняя энергия тел изменяется путём **теплопередачи**, о чем и свидетельствует понижение её температуры.

Молекулы горячей воды обладают большей кинетической энергией, чем молекулы холодной воды. Эту энергию молекулы горячей воды передают молекулам холодной воды при столкновениях, и кинетическая энергия молекул холодной воды увеличивается. Кинетическая энергия молекул горячей воды при этом уменьшается.

Теплопередача – это способ изменения внутренней энергии тела при передаче энергии от одной части тела к другой или от одного тела к другому без совершения работы.

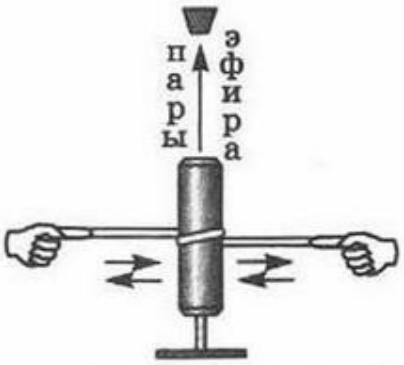
СПОСОБЫ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ

1 способ

ИЗМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ
путем
СОВЕРШЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

НАД ТЕЛОМ ↓ **ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ**

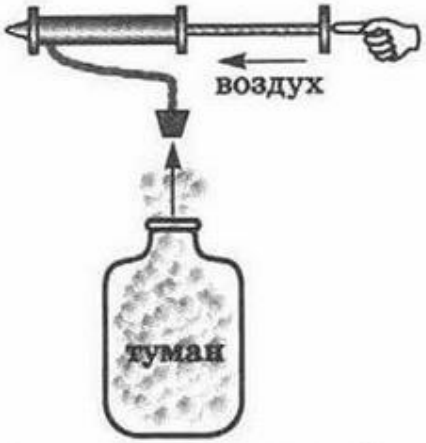
при $\uparrow v$ молекул $\Rightarrow$ $\uparrow E_к$ молекул
$\Downarrow$
$\uparrow t$ тела



внутренняя энергия ↑
при деформации

САМИМ ТЕЛОМ ↓ **ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ УМЕНЬШАЕТСЯ**

при $\downarrow v$ молекул $\Rightarrow$ $\downarrow E_к$ молекул
$\Downarrow$
$\downarrow t$ тела



сжатый воздух совершает A
(за счет своей внутренней энергии)
$\Downarrow$
вылет пробки $\Rightarrow$ $\downarrow t$ воздуха $\Rightarrow$ туман

2 способ

ИЗМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ
путем
ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ

БОЛЕЕ НАГРЕТОЕ тело $t_1\downarrow$ $\xrightarrow{\text{теплопередача ВСЕГДА!!!}}$ **МЕНЕЕ НАГРЕТОЕ** тело $t_2\uparrow$

до тех пор, пока
↓
ТЕПЛОВОЕ РАВНОВЕСИЕ
температуры тел выравниваются
$t_1 = t_2$

«Количество теплоты. Удельная теплоёмкость»

Количество теплоты

Изменение внутренней энергии путём совершения работы характеризуется величиной работы, т.е. работа является мерой изменения внутренней энергии в данном процессе. Изменение внутренней энергии тела при теплопередаче характеризуется величиной, называемой количествоv теплоты.

Количество теплоты – это изменение внутренней энергии тела в процессе теплопередачи без совершения работы. Количество теплоты обозначают буквой ***Q***.
Работа, внутренняя энергия и количество теплоты измеряются в одних и тех же единицах — джоулях (**Дж**), как и всякий вид энергии.

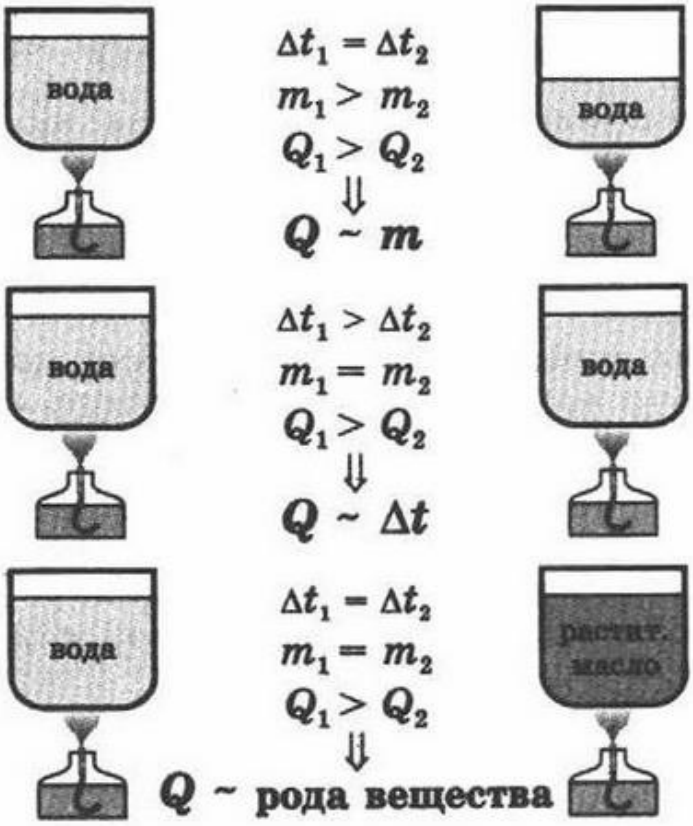
В тепловых измерениях в качестве единицы количества теплоты раньше использовалась особая единица энергии — калория (**кал**), равная ***количеству теплоты, необходимому для нагревания 1 грамма воды на 1 градус Цельсия*** (точнее, от 19,5 до 20,5 °С). Данную единицу, в частности, используют в настоящее время при расчетах потребления тепла (тепловой энергии) в многоквартирных домах. Опытным путем установлен механический эквивалент теплоты — соотношение между калорией и джоулем: **1 кал = 4,2 Дж**.

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ

Q

энергия, которую получает или теряет тело при теплопередаче

$Q > 0$ – поглощение энергии, $Q < 0$ – выделение энергии



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

СИ: 1 Дж (*джоуль*)
ВНЕ: 1 кДж = 1000 Дж
1 кал (*калория*)
1 кал = 4,19 Дж
1 ккал = 4190 Дж

m – масса тела

t_1 – начальная температура тела

t_2 – конечная температура тела

калор (лат.) - тепло, жар

c – УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ ВЕЩЕСТВА $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^\circ\text{C}}$

показывает, как изменяется внутренняя энергия вещества массой 1 кг при его нагревании или охлаждении на 1 °C

1 кг цинка ⇒ на 1 °C ⇒ $Q = 400$ Дж ⇒ $c = 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^\circ\text{C}}$

1 кг воды ⇒ на 1 °C ⇒ $Q = 4200$ Дж ⇒ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^\circ\text{C}}$

отданное ← $Q_{\text{отд}} = Q_{\text{получ}}$ → полученное

При теплообмене, внутренняя энергия всех нагревающихся тел увеличивается на столько, на сколько уменьшается внутренняя энергия остывающих тел

При передаче телу некоторого количества теплоты без совершения работы его внутренняя энергия увеличивается, если тело отдаёт какое-то количество теплоты, то его внутренняя энергия уменьшается.

Если в два одинаковых сосуда налить в один 100 г воды, а в другой 400 г при одной и той же температуре и поставить их на одинаковые горелки, то раньше закипит вода в первом сосуде. Таким образом, чем больше масса тела, тем большее количество тепла требуется ему для нагревания. То же самое и с охлаждением.

Количество теплоты, необходимое для нагревания тела зависит еще и от рода вещества, из которого это тело сделано. Эта зависимость количества теплоты, необходимого для нагревания тела, от рода вещества характеризуется физической величиной, называемой ***удельной теплоёмкостью*** вещества.

Удельная теплоёмкость

Удельная теплоёмкость – это физическая величина, равная количеству теплоты, которое необходимо сообщить 1 кг вещества для нагревания его на 1 °С (или на 1 К). Такое же количество теплоты 1 кг вещества отдаёт при охлаждении на 1 °С.
Удельная теплоёмкость обозначается буквой **c**. Единицей удельной теплоёмкости является **1 Дж/кг °С** или 1 Дж/кг °К.
Значения удельной теплоёмкости веществ определяют экспериментально. Жидкости имеют большую удельную теплоёмкость, чем металлы; самую большую удельную теплоёмкость имеет вода, очень маленькую удельную теплоёмкость имеет золото.

Поскольку кол-во теплоты равно изменению внутренней энергии тела, то можно сказать, что удельная теплоёмкость показывает, на сколько изменяется внутренняя энергия **1 кг** вещества при изменении его температуры на **1 °С**. В частности, внутренняя энергия 1 кг свинца при его нагревании на 1 °С увеличивается на 140 Дж, а при охлаждении уменьшается на 140 Дж.
Количество теплоты **Q**, необходимое для нагревания тела массой **m** от температуры t_1**°С** до температуры t_2**°С**, равно произведению удельной теплоёмкости вещества, массы тела и разности конечной и начальной температур, т.е.

$$Q = c \cdot m\,(t_2 - t_1)$$

По этой же формуле вычисляется и количество теплоты, которое тело отдаёт при охлаждении. Только в этом случае от начальной температуры следует отнять конечную, т.е. от большего значения температуры отнять меньшее.

Удельная теплоёмкость некоторых веществ, Дж / кг * С.

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

Типичные задачи на расчет количества теплоты

1. Определите, какое количество теплоты потребуется для нагревания смеси из 300 г воды и 50 г спирта от 20 до 70 °С.

Дано:	Решение:
$m_1 = 300$ г $= 0{,}3$ кг	$Q = Q_1 + Q_2$.
$m_2 = 50$ г $= 0{,}05$ кг	$Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot (t_2 - t_1)$.
$c_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^\circ\text{C}}$	$Q_2 = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2 - t_1)$.
$c_2 = 2500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^\circ\text{C}}$	$Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^\circ\text{C}} \cdot 0{,}3 \text{ кг} \cdot (70\,{}^\circ\text{C} - 20\,{}^\circ\text{C}) +$
$t_1 = 20\,{}^\circ\text{C}$	$+ 2500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^\circ\text{C}} \cdot 0{,}05 \text{ кг} \cdot (70\,{}^\circ\text{C} - 20\,{}^\circ\text{C}) =$
$t_2 = 70\,{}^\circ\text{C}$	$= 63\,000$ Дж $+ 6250$ Дж $= 69\,250$ Дж.
$Q - ?$	

Ответ: 69 250 Дж.

2. Воду какой массы можно нагреть от 30 °С до кипения, израсходовав 2 кг дров? Потерями тепла пренебречь.

Дано:	Решение:
$m_{\text{дров}} = 2$ кг	$Q_1 = c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot (t_2 - t_1)$.
$c_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^\circ\text{C}}$	$Q_2 = q \cdot m_{\text{дров}}$.
$q = 13 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	$Q_1 = Q_2 \rightarrow c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot (t_2 - t_1) = q \cdot m_{\text{дров}}$.
$t_1 = 30\,{}^\circ\text{C}$	$m_{\text{в}} = \frac{q \cdot m_{\text{дров}}}{c_{\text{в}} \cdot (t_2 - t_1)}$.
$t_2 = 100\,{}^\circ\text{C}$	$m_{\text{в}} = \frac{13 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 2 \text{ кг}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^\circ\text{C}} \cdot (100\,{}^\circ\text{C} - 30\,{}^\circ\text{C})} = 88{,}4$ кг.
$m_{\text{в}} - ?$	

Ответ: 88,4 кг.

Задачи для самостоятельного решения (записать решение в тетрадь)

3. Каким количеством теплоты можно нагреть 0,3 кг железа от 12 °С до 20 °С?

4. Слиток серебра массой 120 г при остывании от 66 °С до 16 °С передал окружающей среде 1,5 кДж теплоты. Как велика удельная теплоемкость серебра?

5. Кусок льда был нагрет от —40 °С до —10 °С. При этом было затрачено 21 кДж тепла. Определите массу льда.

6. На сколько градусов Цельсия нагреются 3 кг воды, если вся теплота, выделившаяся при полном сгорании 10 г спирта, пошла на ее нагревание?

Тест по теме «**Тепловые явления**»: Выполнить в тетради

1. Произведение массы тела , удельной теплоемкости вещества и разности температур –
А) удельной теплотой сгорания топлива. Б)количество теплоты при нагревании.
В) количество теплоты выделяющееся при полном сгорании топлива.
2. произведение массы тела и удельной теплоты сгорания топлива называют –

А) удельной теплотой сгорания топлива. Б)количество теплоты при нагревании.
В) количество теплоты выделяющееся при полном сгорании топлива.

3. Количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании 1кг. топлива, называют

А) удельной теплотой сгорания топлива. Б)количество теплоты при нагревании.
В) количество теплоты выделяющееся при полном сгорании топлива.

4. Физическая величина характеризующая, какое количество теплоты необходимо для изменения температуры вещества массой 1 кг. На 1 С, называют –

А) удельной теплотой сгорания топлива. Б)количество теплоты при нагревании.
В)удельной теплоемкостью вещества.

5. Передача тепла от более нагретой части тела к менее нагретой вследствие теплового движения частиц тела называют

А) теплообмен. Б) количество теплоты. В)теплопроводность.

6. Если работу выполняет само тело, то его внутренняя энергия

А) не изменяется. Б) уменьшается. В) увеличивается.

7. Беспорядочное движение молекул и атомов, определяющее температуру тела-

А) тепловое движение. Б) Внутренняя энергия. В) излучение.

8. Изменится ли внутренняя энергия воды в море с наступлением ночи?

А.Увеличится Б.Уменьшится В.Не изменится Г. Правильного ответа нет.