

# Тема урока:

**«Внутренняя энергия.  
Способы изменения  
внутренней энергии»**

# Цели урока:

- Ввести понятие внутренней энергии как суммы кинетической энергии движения молекул и потенциальной энергии их взаимодействия.
- Рассмотреть способы изменения внутренней энергии.

# Демонстрации:

1. Падение пластилинового шарика;
2. Сгибание мягкой проволоки;
3. Нагревание жидкости в сосуде при совершении работы;
4. Опыт по нагреванию жидкости в латунной трубке;
5. Опыт по выдавливанию пробки из сосуда при помощи воздушного насоса

# План урока:

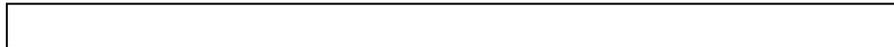
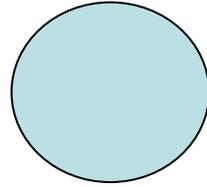
- I. Повторение. Проверка домашнего задания.
  1. Ответы на вопросы в конце домашнего параграфа
  2. Ответы на качественные задачи, предложенные учителем
- II. Изучение нового материала.
  1. Демонстрация опытов с проволокой и пластилиновым шариком;
  2. Определение внутренней энергии;
  3. Закон сохранения энергии;
  4. Демонстрация опытов по изменению внутренней энергии тела;
  5. Механическая работа как причина изменения внутренней энергии;
  6. Изменение внутренней энергии путем теплообмена.
- III. Подведение итогов урока.

# Проверка домашнего задания

1. Одна молекула кислорода движется в воздухе в данный момент со скоростью 900 м/с, а другая – со скоростью 1200 м/с. Правильно ли будет сказать, что температура второй молекулы выше?

2. Известно, что чем больше скорость движения молекул тела, тем выше его температура. Почему же не нагревается пулька, выстрелянная в тире из пневматического ружья, хотя все ее молекулы движутся к мишени с большой скоростью?

# Опыт с пластилиновым шариком:



# Вопросы к опыту с пластилиновым шариком

- Какую энергию имел шарик в начале движения?  
Почему?
- Как изменяется высота при движении шарика вниз?  
Как изменяется в связи с этим потенциальная энергия шарика?
- Как изменяется скорость при движении шарика вниз?  
Как изменяется в связи с этим кинетическая энергия шарика?
- Происходил ли переход энергии во время падения?  
Какой именно?
- Какой энергией обладал шарик непосредственно перед ударом?
- Куда делась эта энергия после удара?
- Что произошло с шариком и плитой?

Энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело, называется внутренней энергией

$$U = E_{k_m} + E_{n_m}$$

Внутренняя энергия обозначается буквой  $U$ .

Внутренняя энергия измеряется в Джоулях:

$$[U] = \text{Дж}$$

В процессе еды вы поглощаете  
содержащуюся в пище внутреннюю энергию  
в следующих количествах:

хлеб – 9000 Дж/г;

сахар – 17000 Дж/г;

молоко – 3000 Дж/г;

мясо – 7500 Дж/г;

картофель – 4000 Дж/г;

масло – 33000 Дж/г;

овощи и фрукты – 600-2000 Дж/г;

яйца - 7000 Дж/г.

Работая, вы расходуете энергию  
примерно в следующих количествах  
(за 1 ч на 1 кг массы человека):

при подготовке уроков – 6000 Дж;

при зарядке – 16000 Дж;

при лежании – 4000 Дж;

при плавании -30000 Дж;

во время сна – 4000 Дж;

при ходьбе 15000 Дж.

# Закон сохранения энергии

*Полная энергия, равная сумме механической и внутренней энергии, остается постоянной при всех взаимодействиях.*

МАЙЕР Юлиус Роберт  
(25.XI.1814 - 20.III.1878)



# Ответьте на вопросы:

- Какие преобразования энергии происходят при падении яблока на землю?
- Почему при трении ладони о ладонь мы чувствуем тепло?
- Какие преобразования энергии происходят при пролете метеорита через атмосферу? при движении метеорита к Земле в безвоздушном пространстве?
- Верно ли утверждение: при теплообмене энергия передается от тел с большей внутренней энергией к телам с меньшей внутренней энергией?
- По озеру на большой скорости плывет катер. Изменяется ли при этом внутренняя энергия катера, воды в озере? Как? Почему? Объясните.
- Всегда ли выполняется закон сохранения механической энергии? Полной энергии?

Внутреннюю энергию тела можно  
увеличить за счет совершения  
механической работы над телом.

- Если тело само совершает работу, то при этом его внутренняя энергия уменьшается.
- Если над телом совершают работу, то при этом его внутренняя энергия увеличивается.

# Часто внутренняя энергия изменяется без совершения работы

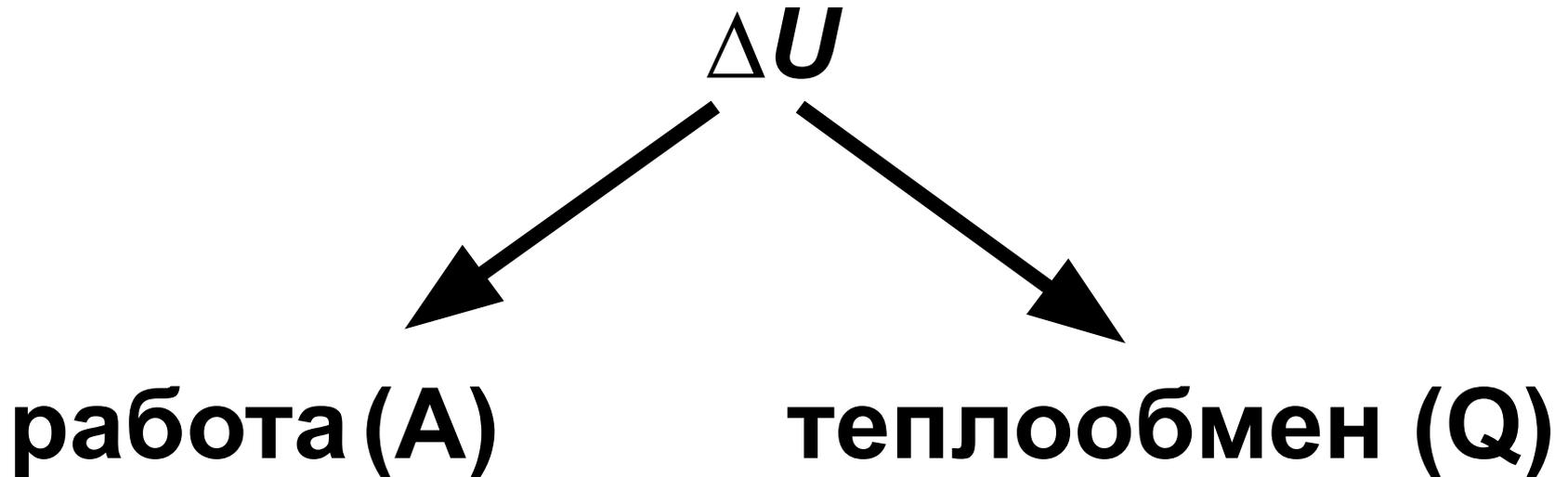
- Изменение внутренней энергии тел без совершения над телами работы называется теплообменом или теплопередачей.

Количество теплоты ( $Q$ ) – это энергия, которую тело отдает или получает в результате теплообмена

- Количество теплоты измеряется, как и энергия, в джоулях:

$$[Q] = \text{Дж.}$$

# Способы изменения внутренней энергии



# Подведение итогов урока

- Внутренняя энергия – это энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело.
- Внутренняя энергия обозначается буквой  $U$ .
- Внутренняя энергия измеряется в джоулях:  
 $[U] = \text{Дж}$ .
- Внутреннюю энергию можно изменить двумя способами:
  1. за счет совершения механической работы;
  2. за счет теплообмена.

# 1. От каких физических величин зависит внутренняя энергия тела?

- а) От массы и скорости тела
- б) От высоты тела над поверхностью Земли и его скорости
- в) От температуры и массы тела
- г) От температуры и скорости его движения.

## 2. От каких физических величин не зависит внутренняя энергия тела?

- а) От средней скорости теплового движения молекул в теле
- б) От количества молекул в теле
- в) От температуры и массы тела
- г) От высоты тела над поверхностью Земли и его скорости.

3. В металлическую кружку налита вода. Какое из перечисленных ниже действий приводит к изменению внутренней энергии воды?

- 1) Нагревание воды на горячей плите
- 2) Совершение работы над водой, приведение в поступательное движение вместе с кружкой
- 3) Совершение работы над водой перемешиванием с помощью миксера

- а) Только 1
- б) Только 2
- в) Только 3
- г) 1 и 2
- д) 1 и 3
- е) 1, 2 и 3
- ж) 2 и 3

4. В металлическую кружку налита вода. Какое из перечисленных ниже действий не приводит к изменению внутренней энергии воды?

1) Нагревание воды на горячей плите

2) Совершение работы над водой, приведение в поступательное движение вместе с кружкой

3) Совершение работы над водой

перемешиванием с помощью миксера

а) Только 1

б) Только 2

в) Только 3

г) 1 и 2

д) 1 и 3

е) 1, 2 и 3

ж) 2 и 3

# Домашнее задание

1. §§ 2,3 учебника; вопросы и задания к параграфу
2. Сборник задач В.И. Лукашик, Е.В. Иванова: № 920, 921, 929, 934