

Внутренняя энергия

10 класс

**Пучкова Светлана Александровна
Учитель физики
МБОУ Суховская СОШ**

Цели:

- Ввести понятие внутренней энергии тела как суммы кинетической энергии движения молекул и потенциальной энергии их взаимодействия;
- Познакомить учащихся с двумя способами изменения внутренней энергии

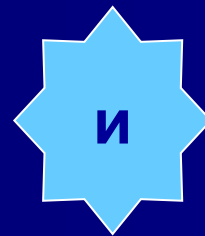
План:

1. Молекулярно –кинетическая трактовка понятия внутренней энергии тела
2. Вывод формулы внутренней энергии идеального газа
3. Способы изменения внутренней энергии системы: теплообмен и совершение работы

Термодинамика – раздел физики, изучающий



общие свойства
макроскопических
систем,
находящихся в
состоянии
термодинамического
равновесия



линейные
и нелинейные
процессы
перехода
к равновесию

Элементы термодинамики

Термодинамическая
система 

Термодинамическое
равновесие 

Термодинамические
параметры 

Внутренняя
энергия системы 

Термодинамическая система

- совокупность макроскопических тел, которые взаимодействуют и обмениваются энергией как между собой, так и с другими телами (внешней средой)



Термодинамические параметры (параметры состояния)

- Совокупность физических величин, характеризующих свойства термодинамической системы.
- Обычно в качестве параметров состояния выбирают T, P, V .



Термодинамическое равновесие

- Равновесие макроскопической системы, если ее состояние с течением времени не изменяется



Внутренняя энергия системы

- U
- Энергия хаотического (теплового) движения микрочастиц системы (молекул, атомов, электронов, ядер...) и энергия взаимодействия этих частиц



Вывод формулы

$$U = N \cdot \overline{E_k}$$

$$U = 3/2 \cdot N \cdot k \cdot T$$

(разделим и умножим это выражение на $M = m_a \cdot N_a$) =>

$$U_I = \frac{3 \cdot N \cdot (m_a \cdot N_a) \cdot k \cdot T}{2 \cdot M}$$

$$U = \frac{3 \cdot N \cdot (m_a \cdot N_a) \cdot k \cdot T}{2 \cdot M}$$

или

$$U = \frac{3 \cdot (N \cdot m_a) \cdot (N_a \cdot k) \cdot T}{2 \cdot M}$$

$$U = \frac{3 \cdot m \cdot R \cdot T}{2}$$

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R T$$

От чего зависит внутренняя энергия данной массы идеального газа?

$$U = \frac{3}{2} PV$$

$i=3$ для одноатомного газа

$i=5$ для двухатомного газа

Формула для внутренней энергии идеального газа:

$$U = \frac{i m}{2 M} R T$$

КАК МОЖНО ИЗМЕНИТЬ РИТМОВЫЙ ЭНЕРГИЧЕСКИЙ

Два способа изменения внутренней энергии

Теплопередача



**Совершение
механической
работы**





Теплопередача

- Изменение внутренней энергии без совершения работы: энергия передается от более нагретых тел к менее нагретым



Совершение механической работы

- например, нагревание при трении или при сжатии, охлаждении или расширении



Q

- Мерой теплопередачи является Q .
- Количество теплоты, получаемое телом, - энергия, передаваемая телу извне в результате теплообмена.
- При теплообмене **работа не совершается!!!**

???

- Зависит ли внутренняя энергия от его движения и положения относительно других тел?
- От какого макроскопического параметра зависит внутренняя энергия идеального газа?
- Как можно изменить внутреннюю энергию жидкости, газа?

Домашнее задание:

§

Виды теплопередачи:

1. Теплопроводность ☐
2. Конвекция ☐
3. Излучение ☐



Теплопроводность

- Непосредственный обмен энергией между хаотически движущимися частицами взаимодействующих тел или частей одного и того же тела



Конвекция

- Перенос энергии потоками жидкости и газа



Излучение

- Перенос энергии электромагнитными волнами
- Единственный вид теплопередачи, возможный в вакууме

