

Внутренняя энергия

Физика. 10 класс
Молекулярная физика и термодинамика

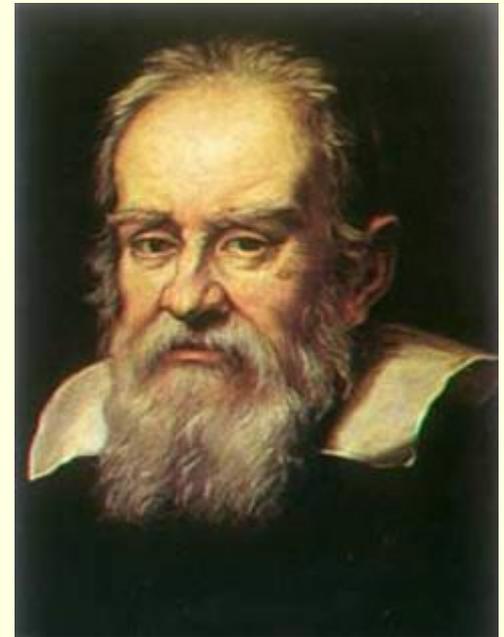
Сазонов В.В., учитель физики МКОУ средней общеобразовательной школы д.Васькино Нижнесергинского района свердловской области

Основные понятия

Термодинамика – раздел физики, изучающий возможности использования внутренней энергии тел для совершения механической работы.

История возникновения

Историю термодинамики можно начать с изобретения Г. Галилеем в 1592 г. простого устройства - термоскопа. Галилей связывал изменения температуры с изменениям других свойств тела. Он предложил измерять температуру по расширению воздуха. В его первом термоскопе показания искажались изменением барометрического давления.



Исходные положения

Термодинамика не рассматривает явления на основе движения молекул

Термодинамика изучает наиболее общие свойства макроскопических систем, находящихся в равновесном состоянии, и процессы их перехода из одного равновесного состояния в другое

Исходные положения

Термодинамический метод широко используется в других разделах физики, в химии, биологии

Термодинамика, как и любая физическая теория, имеет свои границы применимости (нельзя использовать для системы из нескольких молекул и ко всей Вселенной)

Основные понятия

Система – любая совокупность макроскопических тел, которые взаимодействуют между собой и с внешними объектами посредством передачи энергии и вещества.

открытая

$$\Delta m \neq 0$$

$$\Delta E \neq 0$$

закрытая

$$\Delta m = 0$$

$$\Delta E \neq 0$$

изолированная

$$\Delta m = 0$$

$$\Delta E = 0$$

Опорный конспект

Внутренняя энергия (U) – энергия движения и взаимодействия молекул

$$U = \sum (E_{K_M} + E_{П_M})$$

Внутренняя энергия идеального одноатомного газа

$$U = N \bar{E} = \frac{m}{M} N_A \frac{3}{2} kT \quad \longrightarrow \quad U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$$

A ← способы ΔU → **Q**

совершение работы

теплопередача

Это важно

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$$

МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО
для одноатомного газа

В общем виде:
$$U = \frac{i}{2} \frac{m}{M} RT$$

i – число степеней свободы

$i = 3$ (одноатомный газ)

$i = 5$ (двухатомный газ)

Обобщим формулы

$$U = \frac{i}{2} \frac{m}{M} RT$$

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

$$U = \frac{i}{2} \frac{m}{M} RT = \frac{i}{2} pV$$

Решите задачу:

Чему равна внутренняя энергия гелия, заполняющего аэростат объемом 60 м^3 при давлении 100 кПа ?

Решите задачу:

Внутренняя энергия одноатомного газа некоторой массы при температуре 32°C равна 1 Дж. Оцените число молекул газа.

Домашнее задание:

Учебник: § 75, ответить на вопросы;

Решить задачи:

- Чему равна внутренняя энергия 10 моль идеального одноатомного газа при 27°C ?
- Чему равна концентрация молекул идеального одноатомного газа в сосуде объемом 2 л при 27°C , если внутренняя энергия его равна 300 Дж?