

# Внутренняя энергия

**Техническая термодинамика** – раздел физики, изучающий возможности использования внутренней энергии тел для совершения механической работы.

**Внутренняя энергия макроскопического тела** – это физическая величина, равная сумме кинетических энергий беспорядочного движения всех молекул (или атомов) тела и потенциальных энергий взаимодействия всех молекул тела друг с другом.

**Одноатомный газ** – это газ, состоящий из отдельных атомов (инертные газы – гелий, неон, аргон и тд.).

Чтобы вычислить **внутреннюю энергию одноатомного идеального газа** массы  $m$ , нужно умножить **среднюю кинетическую энергию**  $U = N \overline{E_k} = \frac{3}{2} NkT$  а на число атомов.

**Внутренняя энергия** одноатомного идеального газа пропорциональна его **абсолютной температуре**.



Используя уравнение **Менделеева-Клапейрона** можно получить выражение для внутренней энергии одноатомного газа в виде:

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

**Число степеней свободы** – число возможных независимых направлений движений молекул.

Внутренняя энергия **двухатомного идеального газа** равна:

$$U = \frac{5m}{2M}RT = \frac{5}{2}pV$$

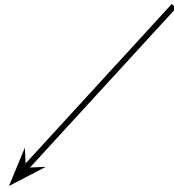
Обобщенная формула **внутренней энергии** идеального газа:

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

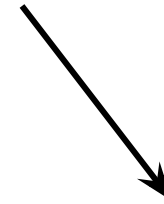
$i$  – число степеней свободы молекул газа ( $i = 3$  для одноатомного газа и  $i = 5$  для двухатомного газа).

**Задание.** Оцените внутреннюю энергию молекул воздуха в классе.

# Способы изменения внутренней энергии



**Теплообмен**



**Совершение  
работы**

***Теплообмен*** - процесс передачи энергии от одного тела к другому без совершения работы.

***Количество теплоты*** – энергия, получаемая телом извне в результате теплообмена.

# Домашнее задание:

Параграф 55, выучить определения и формулы