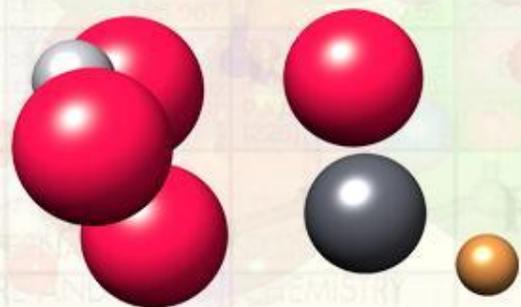


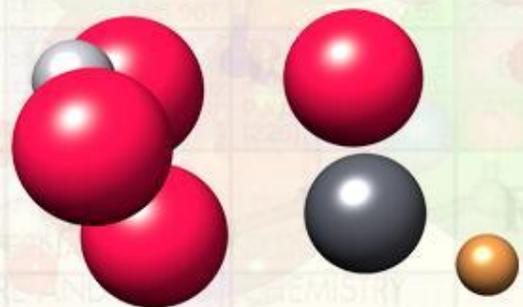
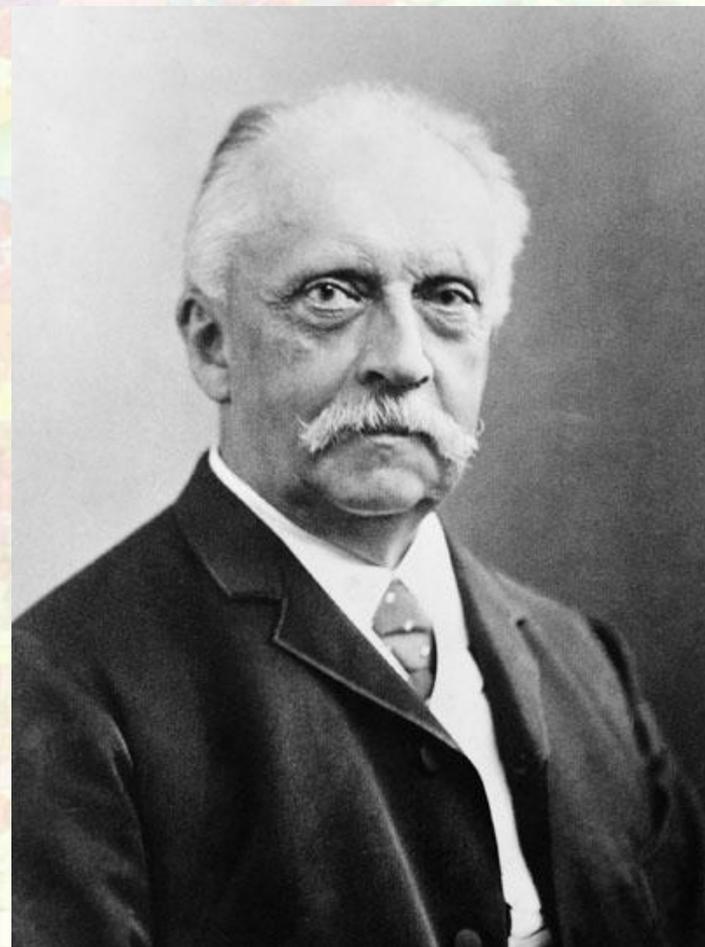
Тема:

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты.



# Энергия

В 1847 ГОДУ НЕМЕЦКИЙ ФИЗИК  
ГЕРМАН ГЕЛЬМГОЛЬЦ  
СФОРМУЛИРОВАЛ ОБЩИЙ  
ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ



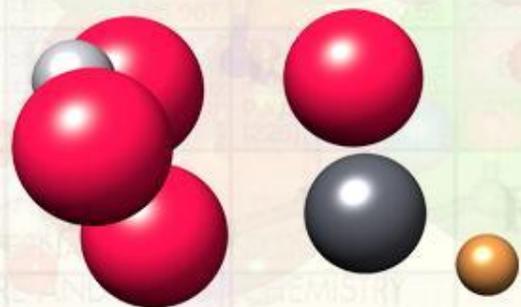
# Энергия

- 1. Кинетическая – характеризует состояние движения.

$$E = \frac{mv^2}{2}$$

- 2. Потенциальная- характеризует взаимодействие тел.

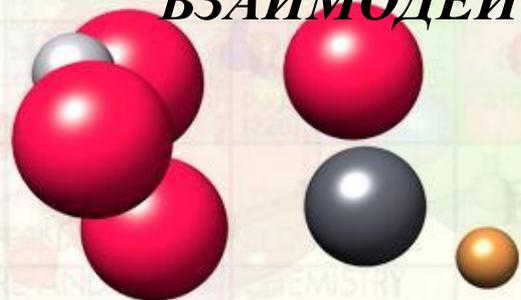
$$E = mgh$$



# Внутренняя энергия

Внутренняя энергия – это энергия, равная сумме кинетических энергий молекул относительно центра масс тела и потенциальных энергий взаимодействия всех молекул друг с другом.

**ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ МОЖЕТ МЕНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СИСТЕМЫ С ВНЕШНИМИ ТЕЛАМИ**



# Внутренняя энергия

СРЕДНЯЯ КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ОДНОГО АТОМА:

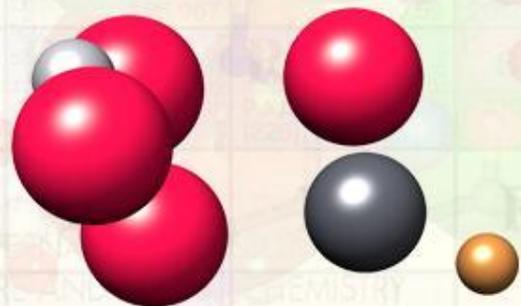
$$E_k = \frac{3}{2} kT$$

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ ОДНОАТОМНОГО ГАЗА ,  
СОСТОЯЩЕГО ИЗ N АТОМОВ:

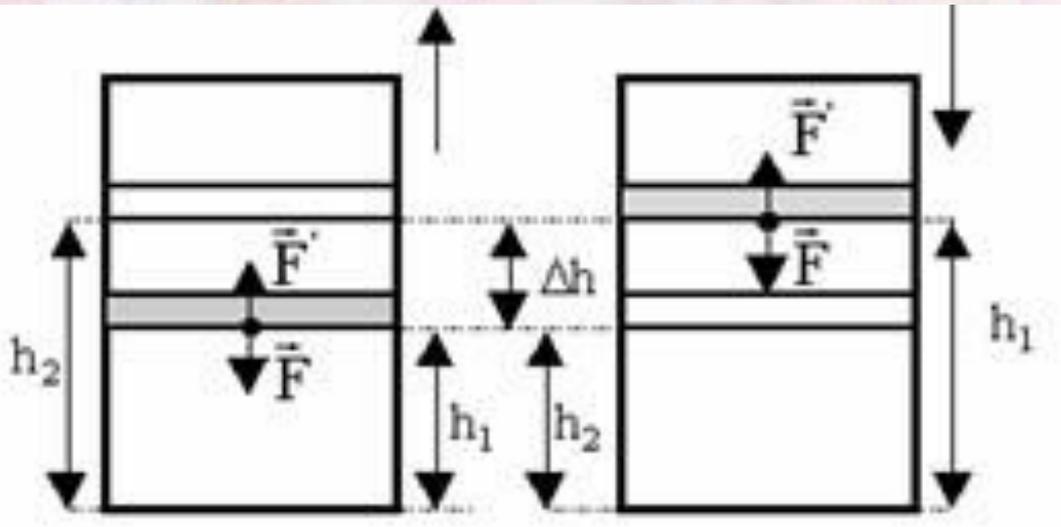
$$U = \frac{3}{2} nkT$$

ДЛЯ ПРОИЗВОЛЬНОЙ МАССЫ ОДНОАТОМНОГО ГАЗА:

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

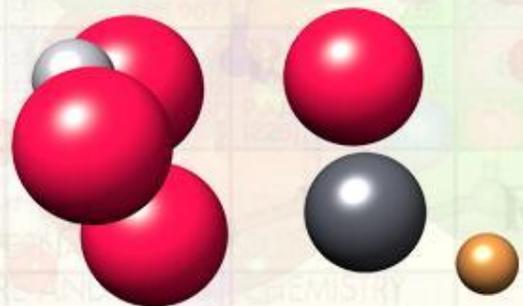


# Работа в термодинамике



$A$ - работа,  
совершаемая  
внешними телами  
над газом  
 $A'$ - работа самого  
газа

$$A = -A' = -p\Delta V$$



# Количество теплоты

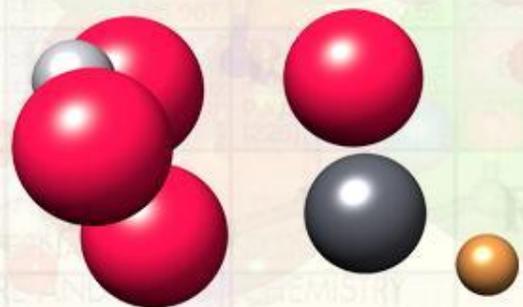
$Q = cm(t_2^0 - t_1^0)$  – нагревание (охлаждение)

$Q = \pm \lambda m$  - плавление (отвердевание)

$Q = \pm Lm$  - парообразование  
(конденсация)

$Q = qm$  – сгорание топлива

$Q$  [Дж]



# Ссылки:

1. <http://pedsovet.su/load/420-1-0-39475->  
фон презентации
2. <http://tumba-yumba.com/node/2422>  
фото Гельмгольц (слайд 4)

