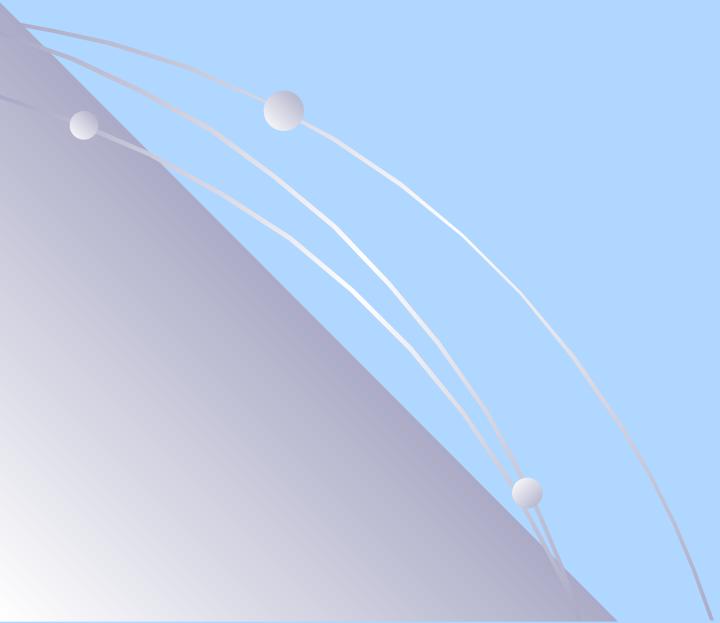


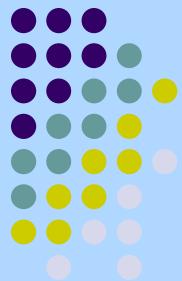
ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ



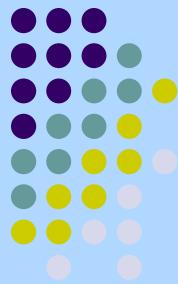
Термодинамика – теория тепловых процессов, в которой не учитывается молекулярное строение тел.

Термодинамика была создана в середине XIX века после открытия закона сохранения энергии. В ее основе лежит понятие внутренняя энергия.





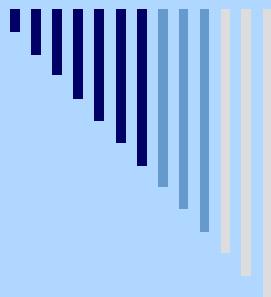
Внутренняя энергия макроскопического тела равна сумме кинетических энергий беспорядочного движения всех молекул (или атомов) тела и потенциальных энергий взаимодействия всех молекул друг с другом (но не с молекулами других тел).



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

Внутренняя энергия идеального одноатомного газа прямо пропорциональна его абсолютной температуре.

Внутренняя энергия зависит от макроскопических параметров: температуры и объема.



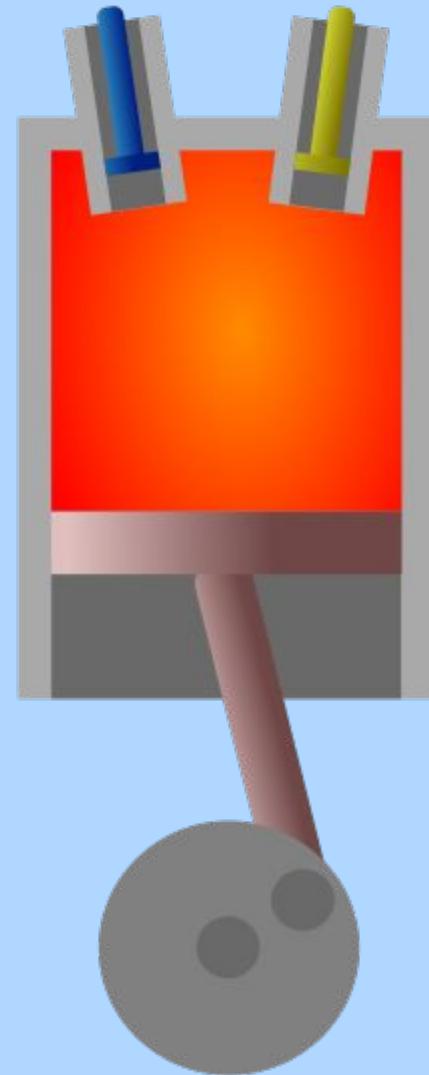
Работа

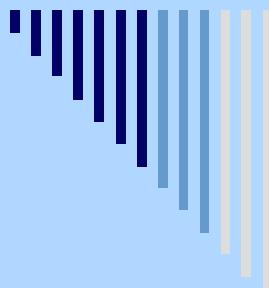
При расширении газа:

$$A' = p(V_2 - V_1)$$

При сжатии газа:

$$A = -A'$$





Работа внешних сил, действующих на газ:

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

Геометрическое истолкование работы:

$$A' = p_1(V_2 - V_1) = |ab| * |ac|$$

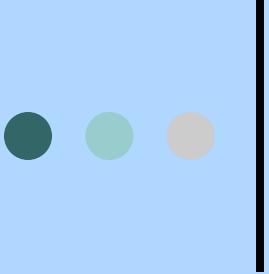
abdc - прямоугольник

ЗАКОНЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

I Закон термодинамики:

Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданного системе.

$$\Delta U = A + Q$$

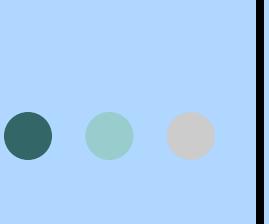


Применение I Закона термодинамики к различным процессам:

- Изохорный процесс:

$$\Delta U = Q;$$

Если газ нагревается, то $Q>0$ и $\Delta U>0$,
при охлаждении газа $Q<0$ и $\Delta U = U_2 - U_1 < 0$.

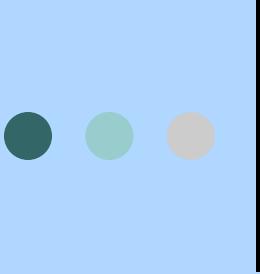


• Изотермический процесс:

$$Q = A';$$

Если газ получает теплоту ($Q > 0$),
то $A' > 0$,

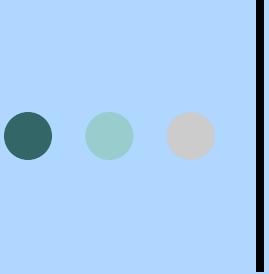
газ отдает теплоту окружающей
среде (термостату), $Q < 0$ и $A' < 0$.



- Изобарный процесс:

$$Q = \Delta U + A';$$

Передаваемое газу количество теплоты идет на изменение его внутренней энергии и на совершение им работы при постоянном давлении.



- Адиабатный процесс:

Адиабатный процесс – процесс в теплоизолированной системе.

$$Q = 0, \Delta U = A;$$

При расширении газа сам газ совершает положительную работу ($A' > 0$) и внутренняя энергия его уменьшается – газ охлаждается.

Спасибо за внимание!

