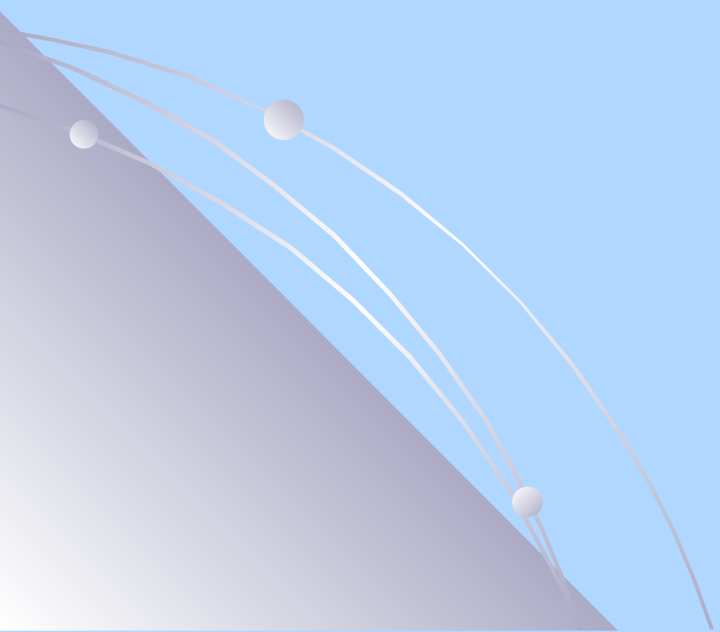


# ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ



**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 газа

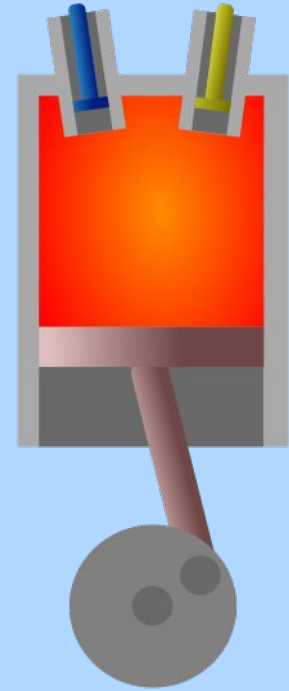
При расширении газа сам газ совершает работу:

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

При сжатии газа над газом совершается работа :

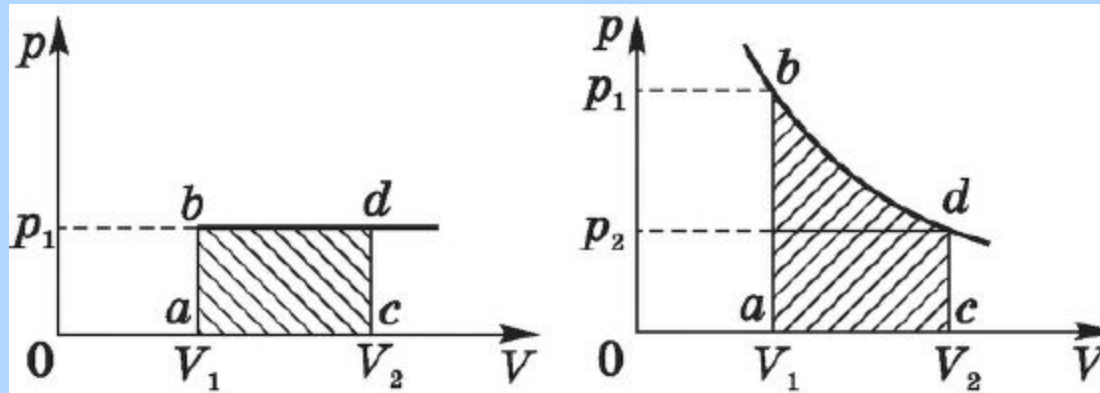
$$A = - A'$$

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



# Геометрическое истолкование работы:

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



*Работа численно равна площади фигуры под графиком зависимости  $p(v)$  и ограниченного объемами  $V_1$  и  $V_2$*



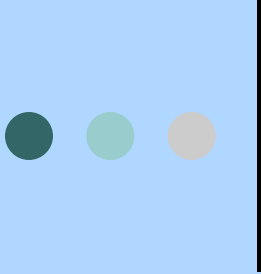
# **ЗАКОНЫ ТЕРМОДИНАМИКИ**

## ***1 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:***

- **Изобарный процесс:**

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

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



• 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  $A' < 0$ .

- 
- 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!***

