



Физика. 10 класс ОГН.  
Урок №32.

**«Знать физику – значит  
уметь решать задачи»**

**Э. Ферми**

Физика. 10 класс ОГН.  
Урок №32.

Тема урока:

**Практическая работа №8  
«Решение качественных и  
вычислительных задач»**

Цели обучения:

***10.2.3.2 - применять первый закон  
термодинамики к изопроцессам и  
адиабатному процессу***

Напоминаю, что первый закон термодинамики является законом сохранения и превращения энергии для тепловых процессов.

Количество теплоты  $Q$ , полученное газом, расходуется на изменение внутренней энергии  $\Delta U$  и на совершение работы газом  $A$ .

$$Q = \Delta U + A$$

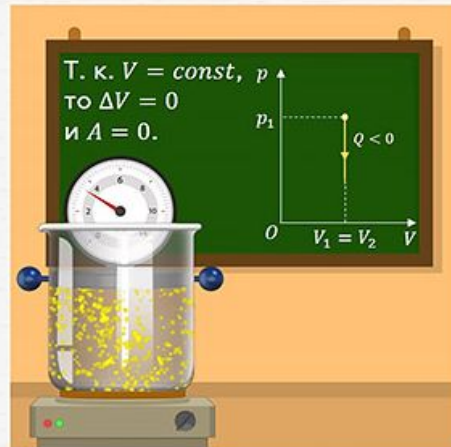
Так как работа газа  $A$  связана с работой внешних сил (над газом)  $A'$  соотношением  $A = -A'$ , то первый закон термодинамики можно записать так:

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

## Применение первого начала термодинамики

При изохорном процессе всё передаваемое газу количество теплоты идёт на увеличение его внутренней энергии.

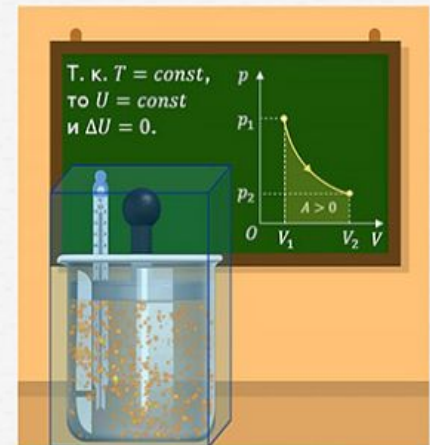
$$Q = \Delta U$$



## Применение первого начала термодинамики

При изотермическом процессе всё передаваемое газу количество теплоты идёт на совершение газом работы.

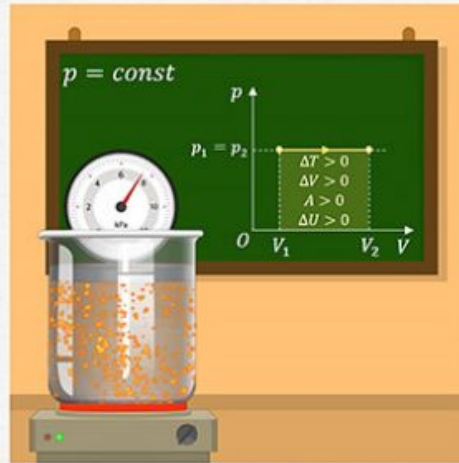
$$Q = A$$



## Применение первого начала термодинамики

При изобарном процессе подведённое к газу количество теплоты частично расходуется на увеличение внутренней энергии системы и частично на совершение работы силой давления газа при его расширении.

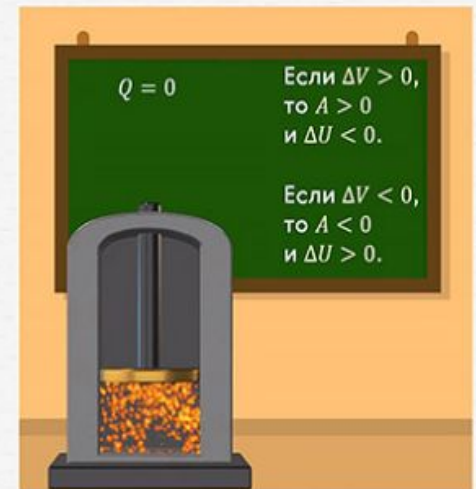
$$Q = \Delta U + A$$



## Применение первого начала термодинамики

Адиабатный процесс — процесс, протекающий без теплообмена термодинамической системы с окружающей средой:  $Q = 0$ .

$$A = -\Delta U$$



Идеальный газ, находящийся в цилиндре под поршнем, нагревают, газ при этом совершает работу 600 Дж. Какое количество теплоты было передано газу?

**Дано:**

$$A = 600 \text{ Дж}$$

$Q = ?$

**Решение:**

Запишем формулу первого закона термодинамики:

$$Q = \Delta U + A. \quad (1)$$

Внутренняя энергия одноатомного газа равна:

$$\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT = \frac{3}{2} p\Delta V. \quad (2)$$

Работа газа:

$$A = p\Delta V. \quad (3)$$

Решая совместно уравнения (1), (2) и (3), получим:  $Q = \frac{3}{2} A + A = \frac{5}{2} A$ .

Подставив численное значение работы, получим:  $Q = \frac{5}{2} \cdot 600 \text{ Дж} = 1500 \text{ Дж}$ .

**Ответ:**  $Q = 1500 \text{ Дж}$ .

Выполни практическую работу.

1. Какое количество теплоты сообщено водороду, совершившему при расширении работу 5000 Дж. Процесс изотермический.
2. Определить изменение внутренней энергии тела, которому было передано количество теплоты равное 300 Дж при изохорном процессе.
3. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если при изобарном процессе ему сообщили количество теплоты 30 кДж и совершили над ним работу 20 кДж?
4. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль, на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Определить работу газа и приращение его внутренней энергии.



*Спасибо*

*за работу на уроке!*

*Желаю успеха в постижении тайн мироздания,  
в раскрытии смысла понятий и законов физики!*

