

# Первый закон термодинамики.

Симонова А. М.



# Цель презентации:

- 1. Применить физический закон к различным процессам на основе имеющихся знаний;*
- 2. Работать над формированием сравнивать явления, делать выводы и обобщения;*
- 3. Грамотное изложение материала.*

*Закон сохранения и превращения энергии, распространённый на тепловые явления, называется **первым законом термодинамики***

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

$$\underline{\Delta U = A + Q.}$$

Если система замкнута работа внешней силы

$$A = 0,$$

теплообмен с окружающими телами не происходит

$$Q = 0,$$

внутренняя энергия изолированной системы сохраняется

$$U_1 = U_2.$$

Если учитывать различие только в знаках между работой внешней и внутренней сил

$$A = -A',$$

Получим первый закон термодинамики в другом виде:

$$\underline{Q = \Delta U + A'}.$$

Количество теплоты, переданное системе, идёт на изменение её внутренней энергии и на совершение системой работы над внешними силами.

Из первого закона термодинамики вытекает важное следствие.



# Невозможность вечного двигателя!

Вечный двигатель—устройство, способное совершать неограниченное количество работы без затрат топлива или каких-либо других материалов.

Если к системе не поступает теплота ( $Q=0$ ), то работа совершается только за счёт убыли внутренней энергии:

$$A' = -\Delta U.$$

После того как запас энергии окажется исчерпанным, двигатель перестанет работать.

# Первый закон термодинамики можно применить к газовым законам

1. При изохорном процессе  $V = \text{const}$ , поэтому  $A' = 0$ .

Тогда изменение внутренней энергии равно количеству теплоты, переданной системе

$$\Delta U = Q.$$

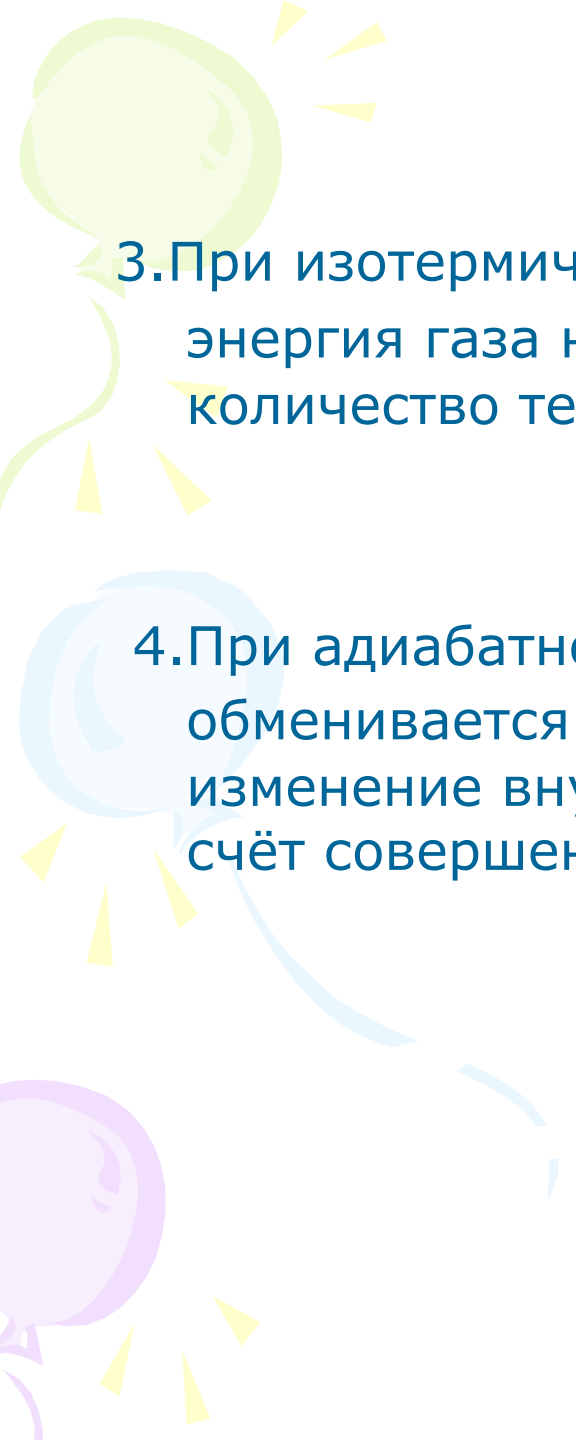
Если газ нагревается, то его внутренняя энергия увеличивается, а при охлаждении газа — уменьшается.

2. При изобарном процессе  $p = \text{const}$  и

$$Q =$$

$$\Delta U + A'$$

Переданное газу количество теплоты идёт на изменение его внутренней энергии и на совершение им работы при постоянном давлении



3. При изотермическом процессе  **$T = \text{const}$** , внутренняя энергия газа не меняется  **$\Delta U = 0$** , переданное газу количество теплоты идёт на совершение работы

$$Q = A'.$$

4. При адиабатном процессе, когда система не обменивается теплотой с окружающей средой,  **$Q = 0$** , изменение внутренней энергии происходит только за счёт совершения работы:

$$\Delta U = A'.$$

# Вопросы на проверку знаний

- 1. Почему внутренняя энергия тела не бесконечна?*
- 2. Как меняется температура тела при адиабатном расширении?*
- 3. Для получения газированной воды через воду пропускают сжатый углекислый газ. Почему температура воды при этом понижается?*