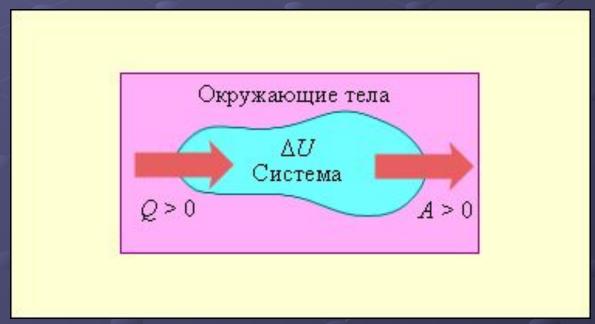
Первый закон термодинамики Написать

Обмен энергией между термодинамической системой и окружающими телами в результате теплообмена и совершаемой работы



Написать Первый закон термодинамики

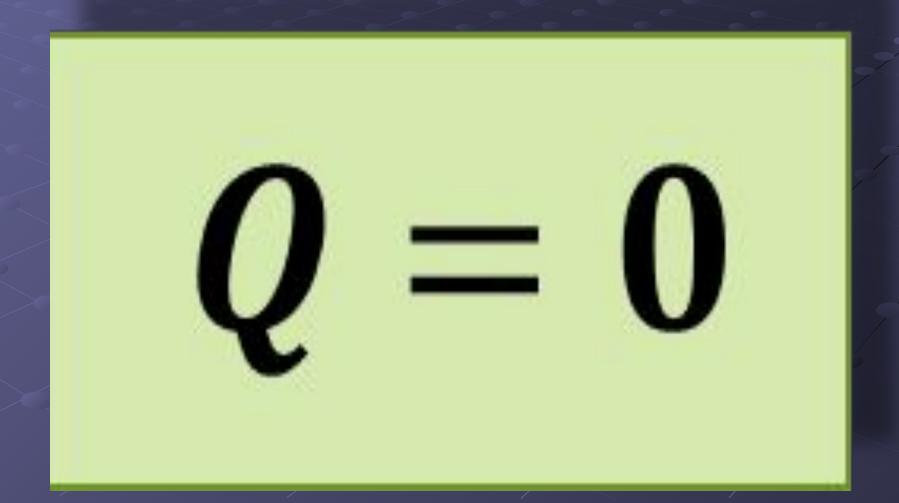
Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданного системе:

$$\Delta U = Q + A$$

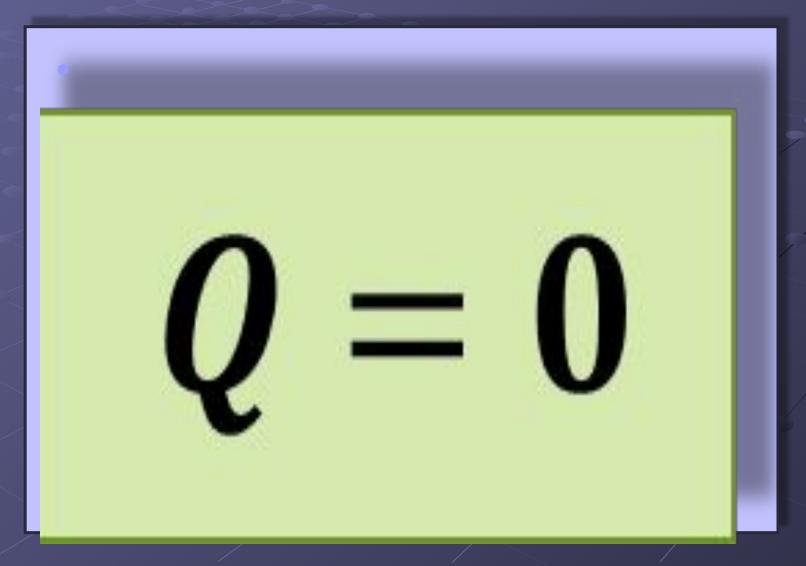
Если A - работа внешних сил, а A' - работа газа, то A = - A' (в соответствии с 3-м законом Ньютона). Тогда:

 $O = \Delta U + A'$ другая форма записи первого закона термодинамики Эту формулировку закона выучить наизусть

Написать Адиабатный процесс

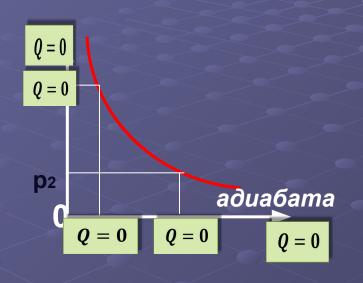


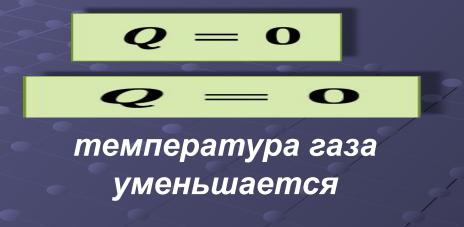
Адиабатный Написать процесс

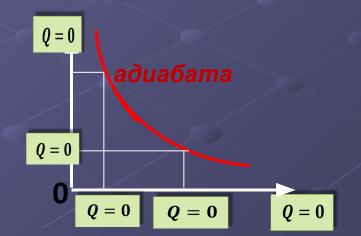


Написать

Адиабатное расширение



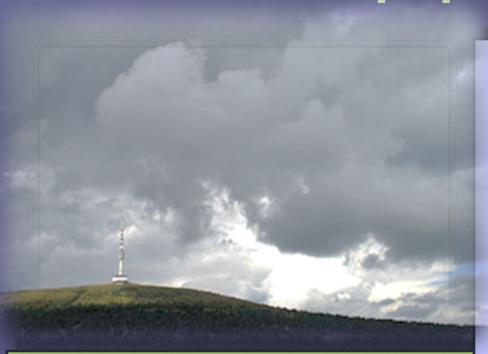






температура газа увеличивается

Адиабатные процессы в природе

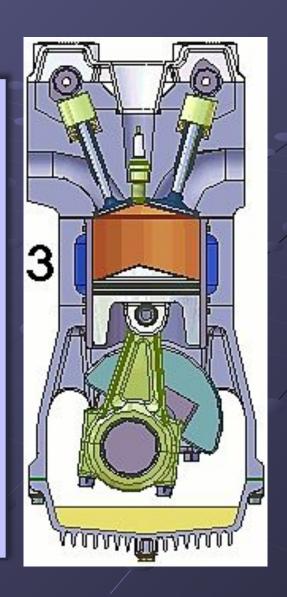


В атмосфере Земли охлаждение газов при адиабатном расширении происходит в грандиозных масштабах. Это обеспечивает круговорот воды в природе.

Нагретый воздух, содержащий водяные пары поднимается от поверхности Земли и быстро расширяется, так как атмосферное давление быстро уменьшается с высотой. Адиабатно расширяясь, он охлаждается, в результате чего водяные пары конденсируются и образуются облака.

Адиабатные процессы в технике

В двигателях Дизеля адиабатное сжатие воздуха приводит к такому повышению его температуры, что горючее, которое впрыскивается в рабочую камеру при помощи форсунки, воспламеняется без специального электроподжига.



Написать

$\Delta U = Q + A$

Применение первого закона термодинамики к различным процессам

| Процесс | Постоянный параметр | Первый закон термодинамики |
|----------------|---------------------|--|
| Изохорный | V = const | $\Delta U = Q, A'=0$ |
| Изотермический | T = const | $\mathbf{Q} = \mathbf{A'}, \Delta \mathbf{U} = 0$ |
| Изобарный | P = const | $\mathbf{Q} = \Delta \mathbf{U} + \mathbf{A'}$ |
| Адиабатный | Q = const | $-\Delta \mathbf{U} = \mathbf{A'}, \mathbf{Q} = 0$ |

Второй закон термодинамики

Написать

Процессы

Обратимые

Необратимые

Обратимый процесс

- Это процесс, который может происходить как в прямом, так и в обратном направлении
- Обратимый процесс это идеализация реального процесса.
- Все макроскопические процессы проходят в определенном направлении

Написать

Необратимый процесс

- Процесс, обратный которому самопроизвольно не происходит
- Все макроскопические процессы являются необратимыми

Написать

Примеры

- Кусок льда, внесенный в комнату, не отдает энергию окружающей среде и не охлаждается
- Маятник самостоятельно не наращивает амплитуду колебаний

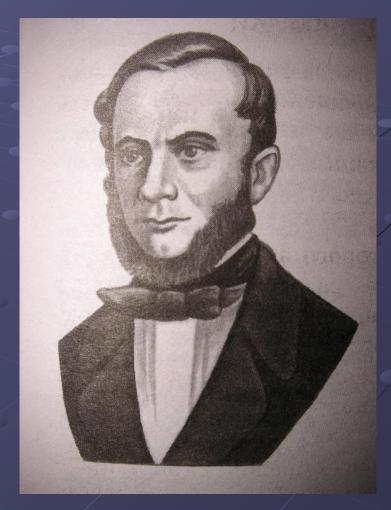
Ни охлаждение льда в первом случае, ни увеличение амплитуды во втором не противоречит ни закону сохранения энергии, ни законам механики. Оно противоречит лишь второму закону термодинамики

Второй закон термодинамики

В циклически действующем тепловом двигателе невозможно преобразовать все количество теплоты, полученное от нагревателя, в механическую работу

Написать Формулировка Р. Клаузиуса

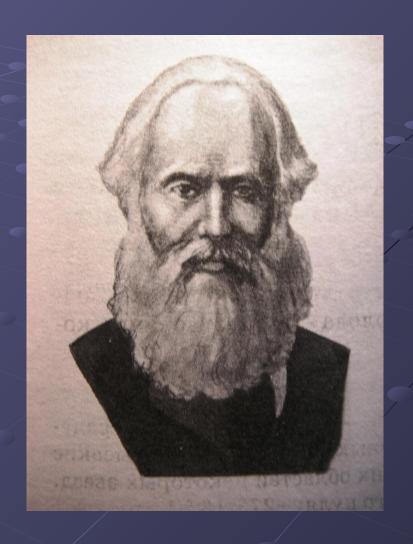
• Невозможно перевести тепло от более холодной системы к более горячей при отсутствии одновременных изменений в обоих системах или окружающих телах



Эту формулировку закона выучить наизусть

Формулировка У. Кельвина

• Невозможно осуществить такой периодический процесс, единственным результатом которого было бы совершение работы за счет теплоты взятой от одного источника



Статистическое истолкование второго закона термодинамики

- Изолированная система самопроизвольно переходит из менее вероятного состояния в более вероятное, или
- Замкнутая система многих частиц самопроизвольно переходит из более упорядоченного состояния в менее упорядоченное