

Первый закон термодинамики



Первый закон термодинамики:

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

$$\Delta U = A + Q$$

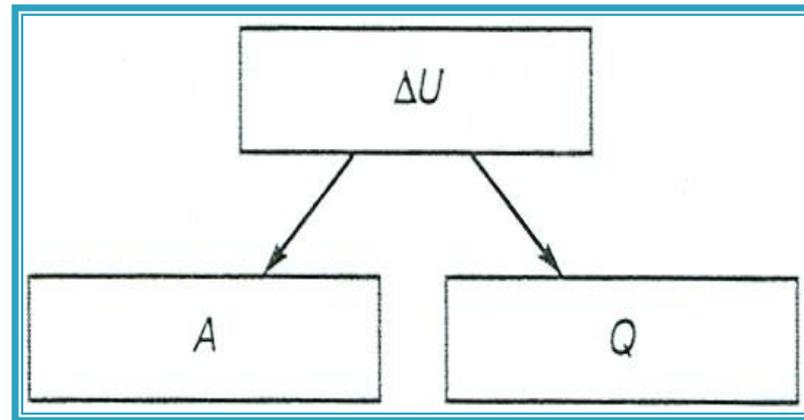
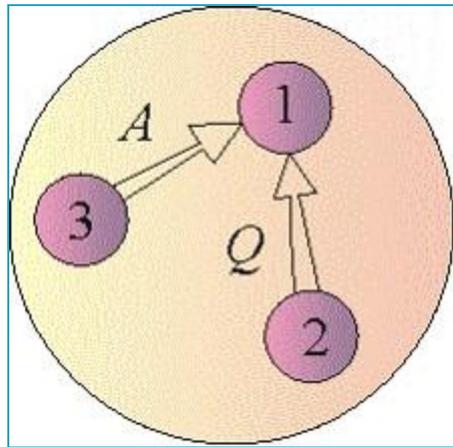
- Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение её внутренней энергии и на совершение системой работы над внешними телами:

$$Q = \Delta U + A$$



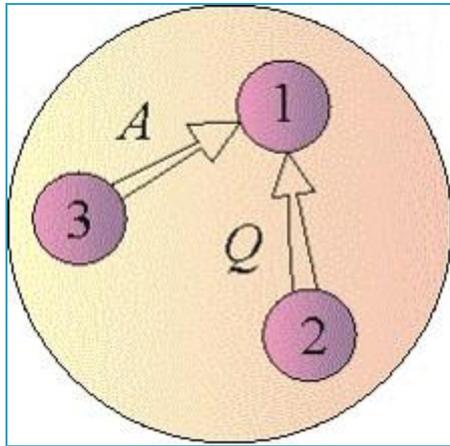
Характер изменения внутренней энергии ΔU системы

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \pm A \pm Q$$

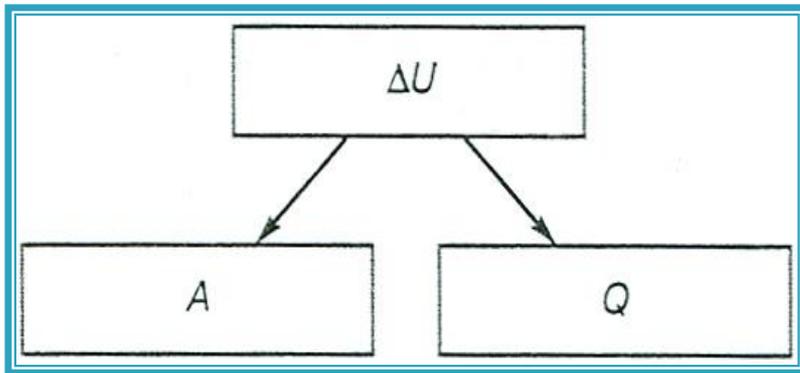


Знаки «+» относятся к случаям, когда система приобретает энергию извне.

Знаки «-» относятся к случаям, когда энергия поступает от системы к окружающим телам.

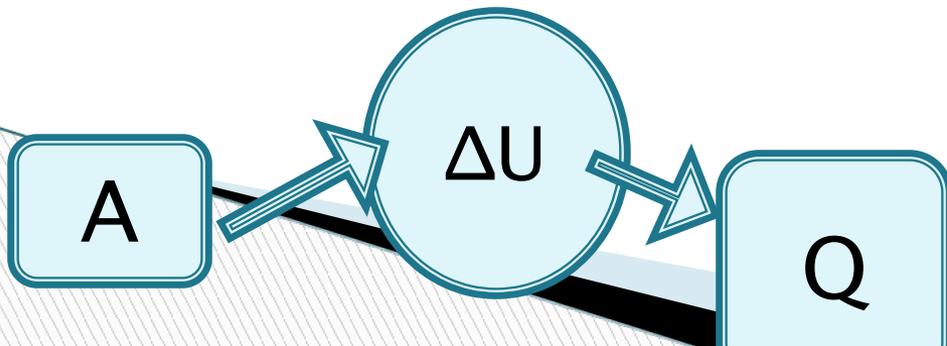


$$\Delta U = \pm A \pm Q$$
$$\Delta U = A + Q$$



$$\Delta U = -A - Q$$

$$\Delta U = A - Q$$



Внутренняя энергия

Внутренняя энергия ΔU , основное понятие термодинамики, зависит от температуры и объема.

Внутренняя энергия идеального газа прямо пропорциональна его абсолютной температуре:

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

Работа системы

Работа внешней силы, изменяющей при постоянном давлении объем газа на ΔV , равна

$$A = -p(V_2 - V_1) \\ = -p\Delta V.$$

Работа газа (силы давления газа) $A =$

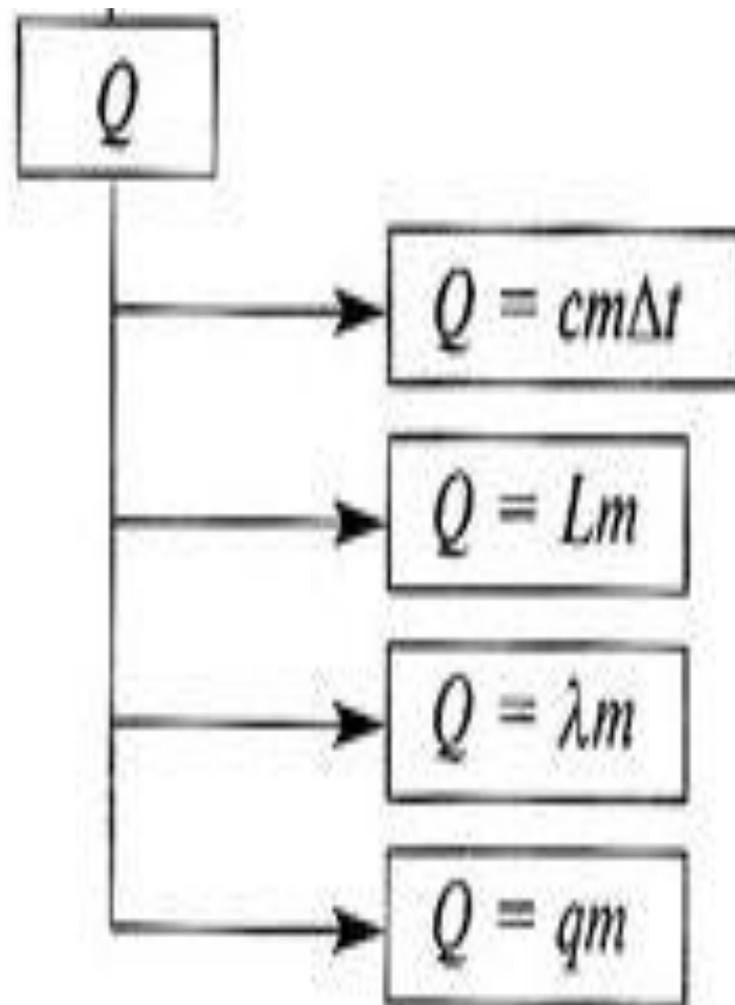
$$p(V_2 - V_1) = \\ p\Delta V$$

Где p – давление газа

Количество теплоты

Количественная мера изменения внутренней энергии без совершения работы, при теплообмене (теплопроводность, конвекция, излучение)

Внутренняя энергия тела меняется при нагревании и охлаждении, при парообразовании и конденсации, при плавлении и кристаллизации. Во всех случаях телу передается или от него отнимается некоторое количество теплоты.



Первичное закрепление темы «Первый закон термодинамики»

№1. Газ в сосуде сжали, совершив работу 25 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 30 Дж. Следовательно

1. газ получил извне количество теплоты, равное 5 Дж
2. газ получил извне количество теплоты, равное 55 Дж
3. газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 5 Дж
4. газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 55 Дж

$$Q = \Delta U - A$$

$$Q = 30 - 25 = 5 \text{ Дж}$$

Вопрос №1

Над телом совершена работа A внешними силами и телу передано количество теплоты Q . Чему равно изменение внутренней энергии ΔU ТЕЛА?

1. $\Delta U = A$

2. $\Delta U = \Delta U$ = $\Delta U = Q$

3. $\Delta U = A$ $\Delta U = A$ + $\Delta U = A + Q$

4. $\Delta U = A$ $\Delta U = A$ - $\Delta U = A - Q$

Вопрос №2

Газ получил количество теплоты 200 Дж, и при этом его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж. Чему равна работа, совершенная газом?

1. 200 Дж
2. 400 Дж
3. -400 Дж
4. 0 Дж

Вопрос №3

Какая физическая величина
вычисляется по формуле

$$\frac{3m}{2M}RT ?$$

1. Количество теплоты в идеальном газе
2. Давление идеального газа
3. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа
4. Нет верного ответа

Вопрос №4

Выберите правильную формулировку первого закона термодинамики.

- А. Количество теплоты, переданное телу, равно сумме изменения внутренней энергии тела и работы, совершенной телом над внешними телами.**
- Б. Количество теплоты, переданное телу равно сумме кинетической и потенциальной энергий системы.**

1. А
2. Ни А, ни Б
3. Б
4. А и Б

Спасибо!

