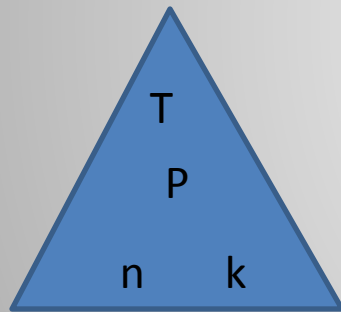


Первый закон термодинамики.

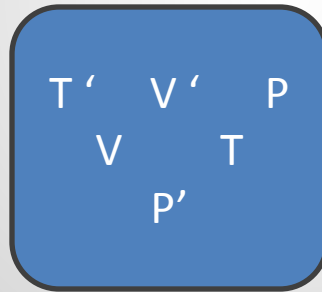
Цель: раскрыть физическую
сущность первого закона
термодинамики.

Проверка знаний.

«Отыщи всему начало и ты многое поймешь». Козьма Прутков.



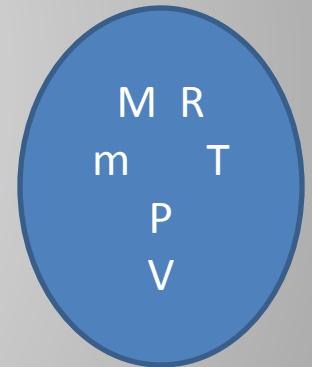
$$P = nkT$$



$$\frac{P' V'}{T'} = \frac{PV}{T}$$



$$U = \frac{3m}{2\mu} RT$$



$$PV = \frac{m}{\mu} RT$$

Физический диктант.

$$1. P = nkT$$

$$2. P = \frac{1}{3} m_0 n V^2$$

$$3. E_K = \frac{3}{2} kT$$

$$4. \frac{P'' V'}{T'} = \frac{P V}{T}$$

$$5. \rho = m_0 n$$

$$6. PV = \frac{m}{\mu} RT$$

$$7. U = \frac{3m}{2\mu} RT$$

$$8. P = \frac{1}{3} \rho v^2$$

$$9. n = \frac{N}{V}$$

$$10. P = \frac{1}{3} n E_K$$

Проверка домашних задач.

- 1. Р № 624
 - 2. Р № 625
 - 3. Р № 630
4. В двух цилиндрах под подвижным поршнем находятся водород и кислород. Сравните работы, которые совершают эти газы при изобарном нагревании, если их массы, а также начальные и конечные температуры равны.

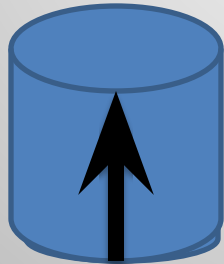
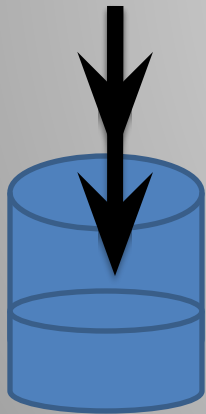
Первый закон термодинамики.

Способы изменения внутренней энергии

Совершение
работы

Работа
над газом

Работа
газа



$$A = P\Delta V$$

$$A' = -$$

$$P\Delta V$$

Теплообмен

теплопер
едача

конвекция

излучени
е

$$\Delta U = Q + A$$

- Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданного системе.
- Если работу совершает газ, то $A = - A'$
- $\Delta U = Q - A'$
- $Q = \Delta U + A'$

Применение I закона термодинамики.

1. Изотермический процесс ($T = \text{const}$,
 $\Delta T = 0$)

$$\Delta U = 0, \quad Q = A.$$

2. Изобарический процесс ($P = \text{const}$):

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

3. Изохорический процесс ($V = \text{const}$): $A = 0$,

$$Q = \Delta U.$$

4. Адиабатический процесс: $Q = 0$,

$$A = -\Delta U.$$

Работа по группам.

- **Карточка № 1.**
- Объем идеального одноатомного газа при постоянном давлении $1,610^5$ Па увеличился на $0,3 \text{ м}^3$. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе? Ответ выразите в кДж.
- Идеальному одноатомному газу сообщили количество теплоты 1000 Дж. Какая работа будет совершена газом при изобарном расширении?
- Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. Как изменилась при этом внутренняя энергия газа?
- **Карточка № 2.**
- В цилиндре под поршнем находится идеальный одноатомный газ. Какое количество теплоты получил газ, если при давлении $1,5 \cdot 10^5$ Па он изобарно расширился от объема $0,12 \text{ м}^3$ до объема $0,14 \text{ м}^3$?
- Нагреваемый при постоянном давлении идеальный одноатомный газ совершил работу 400 Дж. Какое количество теплоты было передано газу?
- Идеальный газ получил количество теплоты 100 Дж, и при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 100 Дж. Чему равна работа, совершенная внешними силами над газом?
- **Карточка № 3.**
- Для изобарного нагревания 4 моль одноатомного идеального газа на 50 К затрачено 4155 Дж теплоты. Насколько увеличилась внутренняя энергия газа?
- $0,02$ кг углекислого газа нагревают при постоянном объеме. Определите изменение внутренней энергии газа при нагревании от 20 до 108 °С ($c_v = 655$ Дж/кг·К)
- Идеальный газ совершил работу 100 Дж и отдал количество теплоты 300 Дж. Как изменилась при этом внутренняя энергия газа ?

Дополнительное задание.

1. Для нагревания 10 г неизвестного газа на 1 К при постоянном давлении требуется 9, 12 Дж, при постоянном объеме 6,49 Дж. Это за газ?

Домашнее задание.

- П.
- Упр. 15 (1,2,3), формулы.