

ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

Автор Полосин А.А.

Журавлёвская СОШ №17

Внутренняя энергия

Это энергия частиц, из которых состоит тело $U = E_p + E_k$

Внутреннюю энергию можно изменить двумя способами:

- 1) Совершением над телом работы.
- 2) При теплопередаче.



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



идеальный газ

$$E_p = 0$$



$$U = E_k$$

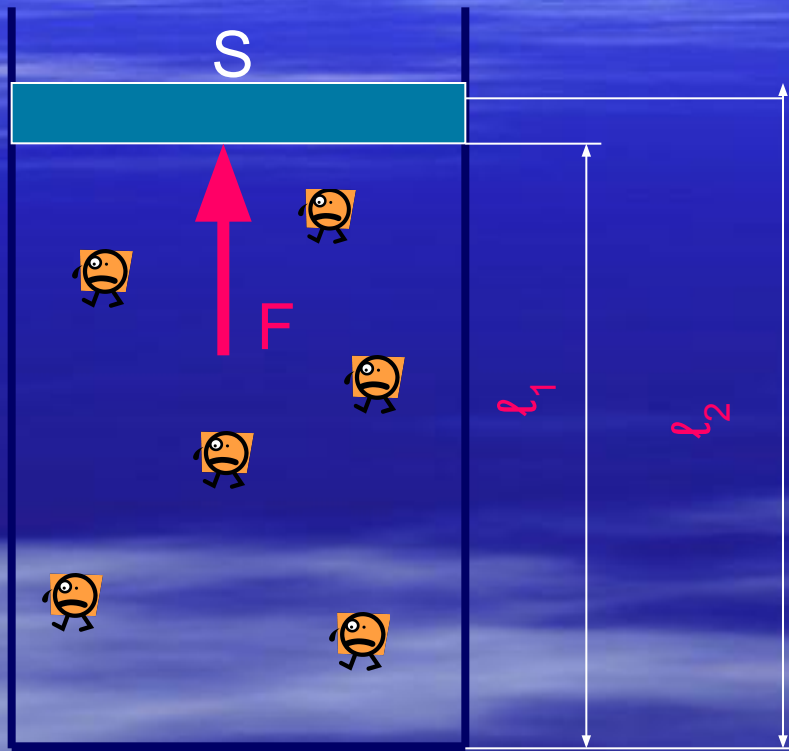
$$E_k = N \cdot E_{k0} = \frac{m}{M} N_A \frac{3}{2} kT = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$$



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

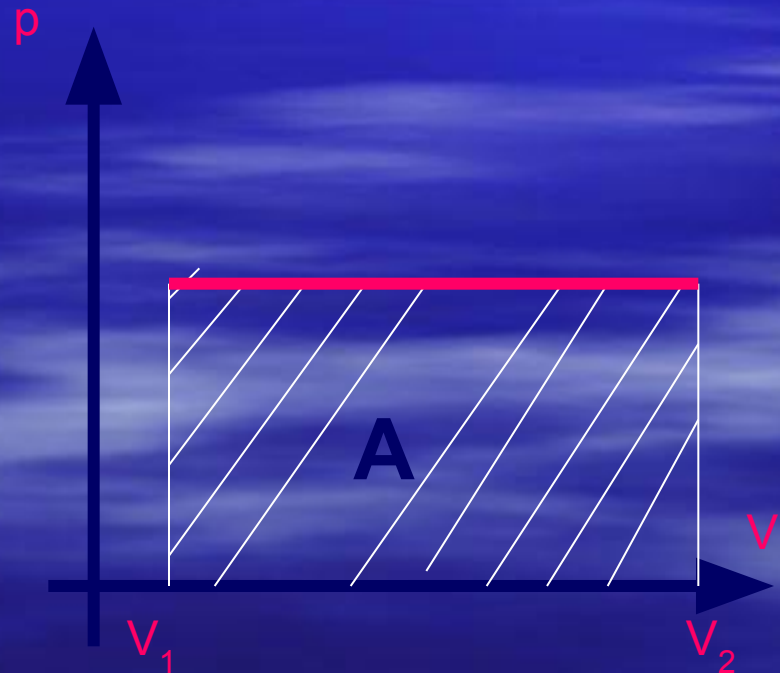
Работа газа

$$A = F \cdot \Delta l \cos \alpha = p \cdot S \cdot \Delta l = p \cdot \Delta V$$



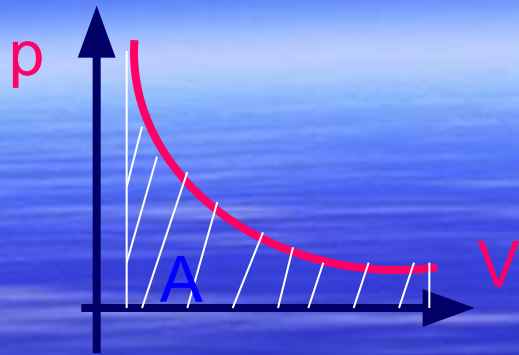
$A > 0$, если $V \uparrow$

$A < 0$, если $V \downarrow$



$$V_2 - V_1 = \Delta V$$

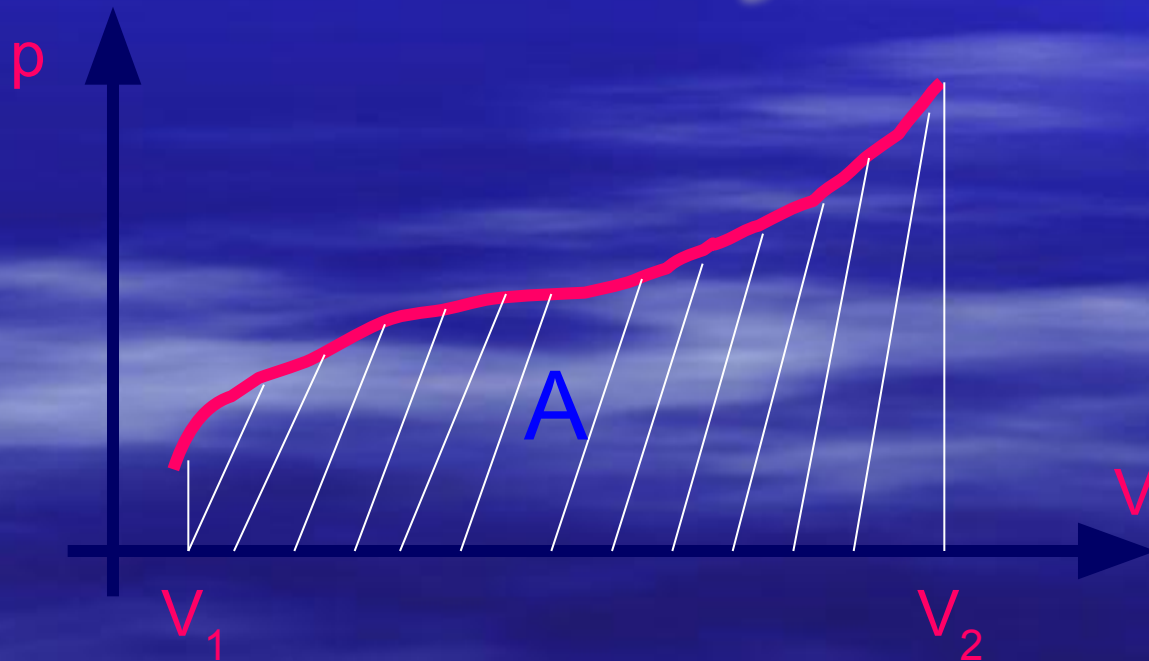
изотермический процесс



изохорический процесс



В общем случае



Количество теплоты

Это количество энергии, передающееся при теплопередаче от одного тела к другому.

- 1) При нагревании (охлаждении) $Q = cm(t_2 - t_1)$
- 2) При плавлении (отвердевании) $Q = \lambda m$
- 3) При парообразовании (конденсации) $Q = Lm$
- 4) При сгорании топлива $Q = qm$

$Q > 0$, если энергия поглощается телом

$Q < 0$, если энергия выделяется телом

Первый закон термодинамики

Внутреннюю энергию можно изменить двумя способами:

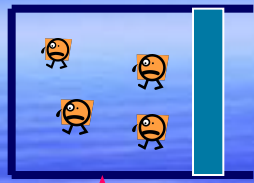
- 1) Совершением над телом работы.
- 2) При теплопередаче.

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

или

$$\Delta U + A = Q$$

изотермическое расширение



$$V \uparrow \Rightarrow A > 0$$

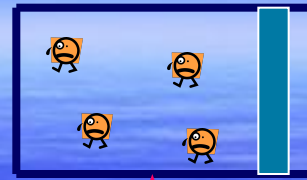
$$T = \text{const} \Rightarrow \Delta U = 0$$



$$Q > 0$$

$$Q = A$$

изобарическое сжатие



$$V \downarrow \Rightarrow A < 0$$

$$T \downarrow \Rightarrow \Delta U < 0$$



$$Q < 0$$

$$Q = \Delta U + A$$

изохорическое охлаждение



$$\Delta V = 0 \Rightarrow A = 0$$

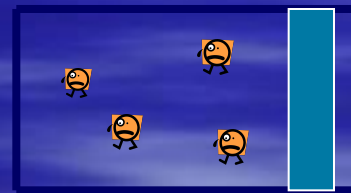
$$T \downarrow \Rightarrow \Delta U < 0$$



$$Q < 0$$

$$Q = \Delta U$$

адиабатическое сжатие



$$Q = 0$$

$$V \downarrow \Rightarrow A < 0$$

$$0 = \Delta U + A$$

$$\Delta U = -A$$

