

Внутренняя энергия

Первый закон  
термодинамики

- ***Термодинамика*** – это наука о тепловых явлениях
- Выводы термодинамики опираются на совокупность опытных фактов и не зависят от наших знаний о внутреннем устройстве вещества

- Одним из важнейших понятий термодинамики является ***внутренняя энергия*** тела.
- **Внутренняя энергия идеального газа** равна сумме кинетических энергий всех частиц газа, находящихся в непрерывном и беспорядочном тепловом движении

- Внутренняя энергия идеального газа зависит только от его температуры и не зависит от объема

$$U = \frac{3}{2} NkT = \frac{3}{2} \nu N_a kT = \frac{3}{2} \nu RT$$

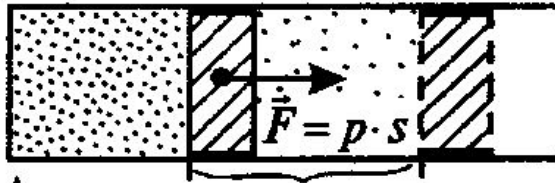
$$pV = \nu RT$$

$$U = \frac{3}{2} pV$$

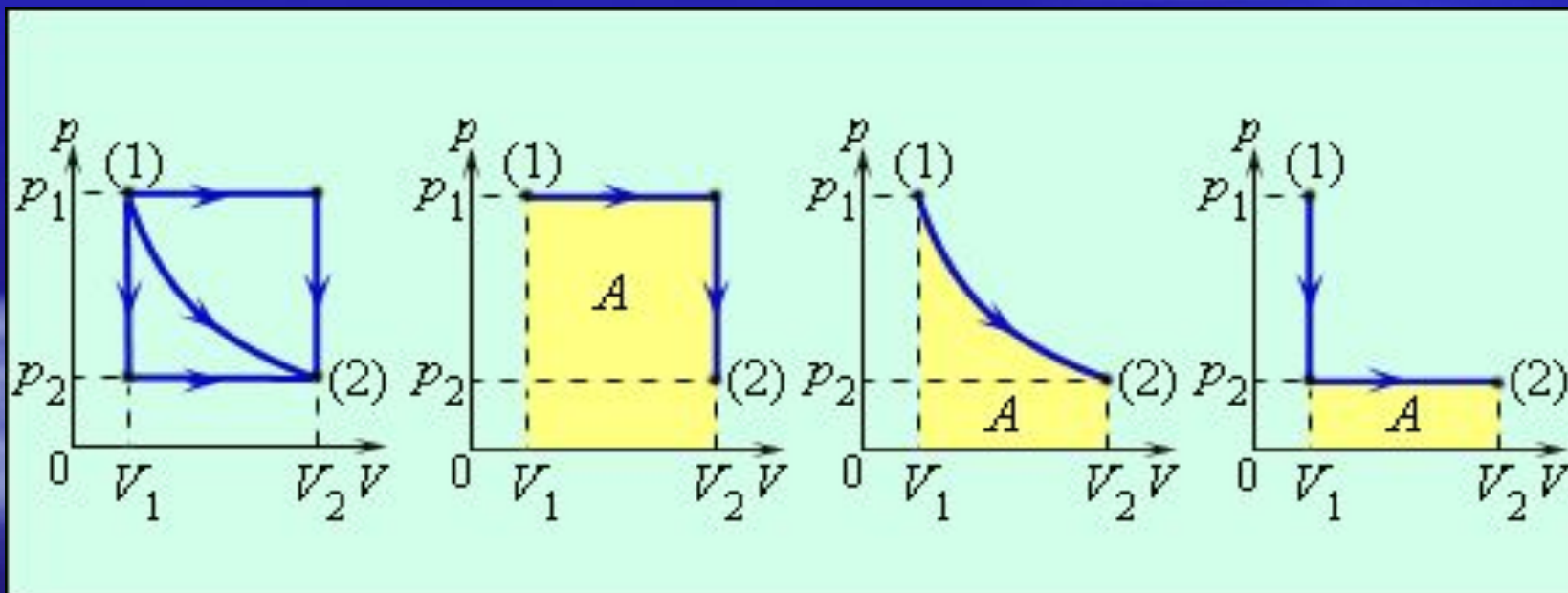
расчетная формула

# РАБОТА В ТЕРМОДИНАМИКЕ

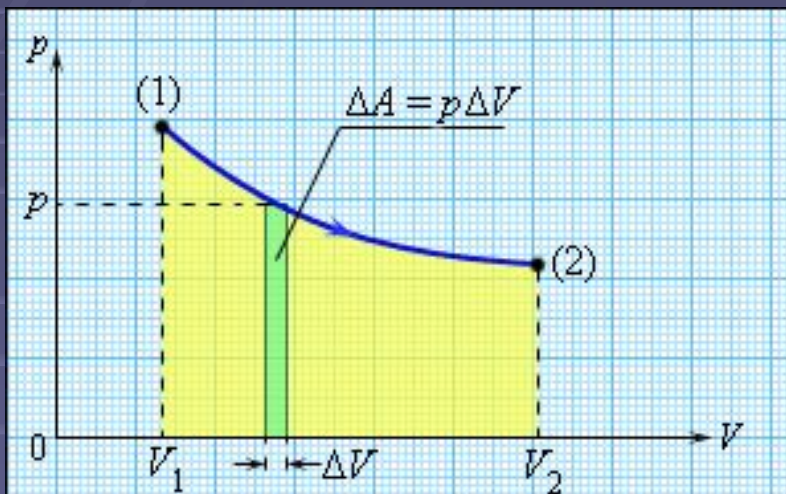
## ① Изобарный процесс



- Работа численно равна площади под графиком процесса на диаграмме ( $p, V$ ). Величина работы зависит от того, каким путем совершался переход из начального состояния в конечное



Внутренняя энергия тела может изменяться, если действующие на него внешние силы совершают работу



$$A_{вн} = -A$$

**618(536).** Как изменяется внутренняя энергия одноатомного газа при изобарном нагревании? при изохорном охлаждении? при изотермическом сжатии?

**619(537).** Какова внутренняя энергия гелия, заполняющего аэростат объемом  $60 \text{ м}^3$  при давлении  $100 \text{ кПа}$ ?

**620(538).** При уменьшении объема одноатомного газа в  $3,6$  раза его давление увеличилось на  $20\%$ . Во сколько раз изменилась внутренняя энергия?

**621(н).** Сравнить внутреннюю энергию газа, находящегося в открытой колбе, до нагревания с внутренней энергией газа, оставшегося в колбе после изобарного нагревания.



623(542). Температура воздуха в комнате объемом  $70 \text{ м}^3$  была  $280 \text{ К}$ . После того как протопили печь, температура поднялась до  $296 \text{ К}$ . Найти работу воздуха при расширении, если давление постоянно и равно  $100 \text{ кПа}$ .

624(543). Какую работу  $A$  совершает газ, количество вещества которого  $\nu$ , при изобарном повышении температуры на  $\Delta T$ ? (Полученный результат можно использовать при решении последующих задач.)

Д/З: письменно №619,620,623