

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ. КОЛИЧЕСТВО
ТЕПЛОТЫ. РАБОТА В ТЕРМОДИНАМИКЕ

ЧТО ТАКОЕ ТЕРМОДИНАМИКА?

- Термодинамика – это наука о тепловых явлениях. В противоположность молекулярно-кинетической теории, которая делает выводы на основе представлений о молекулярном строении вещества, термодинамика исходит из наиболее общих закономерностей тепловых процессов и свойств макроскопических систем. Выводы термодинамики опираются на совокупность опытных фактов и не зависят от наших знаний о внутреннем устройстве вещества, хотя в целом ряде случаев термодинамика использует молекулярно-кинетические модели для иллюстрации своих выводов.

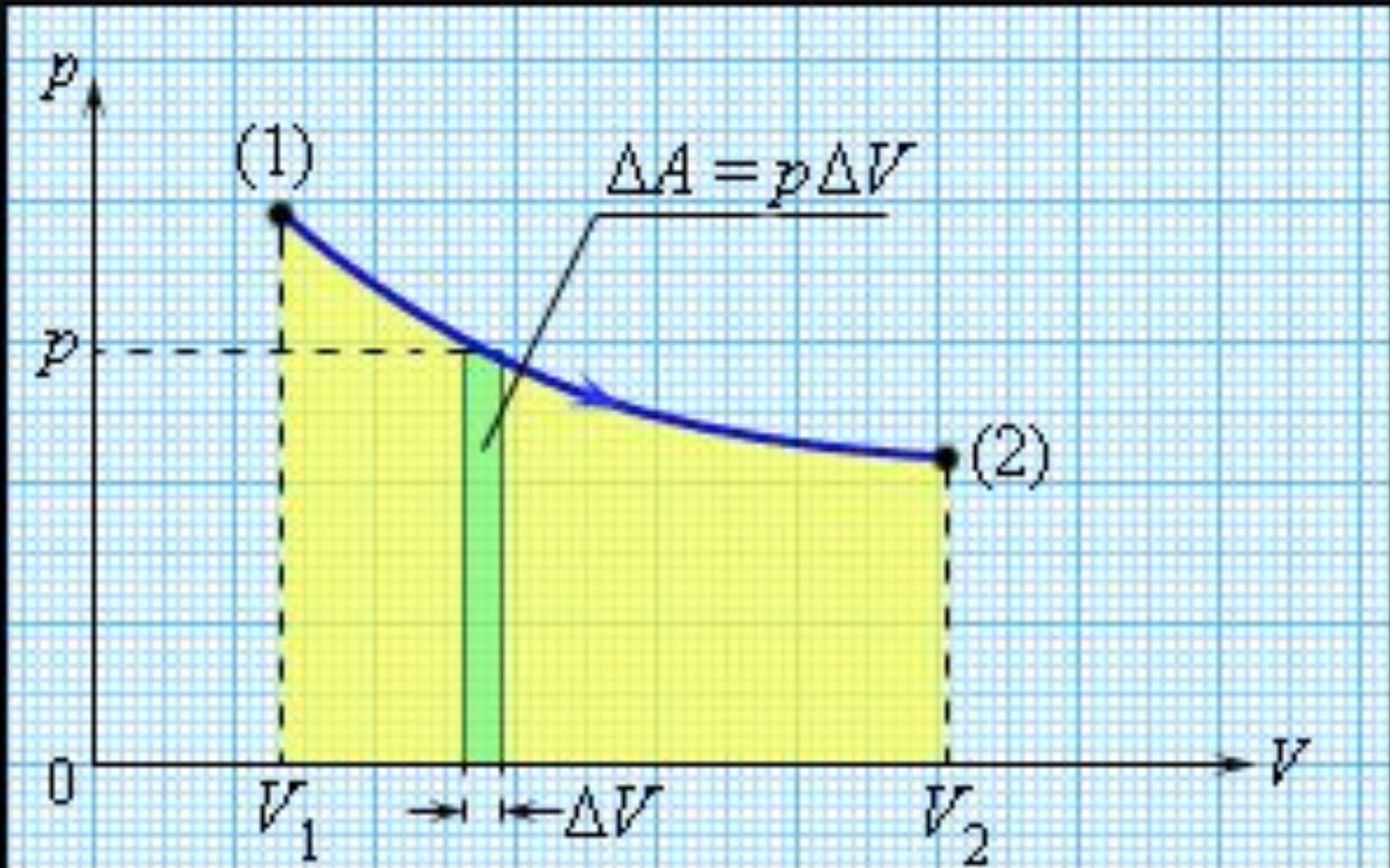
- Термодинамика рассматривает изолированные системы тел, находящиеся в состоянии *термодинамического равновесия*. Это означает, что в таких системах прекратились все наблюдаемые макроскопические процессы. Важным свойством термодинамически равновесной системы является выравнивание температуры всех ее частей.
- Если термодинамическая система была подвержена внешнему воздействию, то в конечном итоге она перейдет в другое равновесное состояние. Такой переход называется *термодинамическим процессом*. Если процесс протекает достаточно медленно (в пределах бесконечно медленно), то система в каждый момент времени оказывается близкой к равновесному состоянию. Процессы, состоящие из последовательности равновесных состояний, называются *квазистатическими*.

- Одним из важнейших понятий термодинамики является *внутренняя энергия тела*. Все макроскопические тела обладают энергией, заключенной внутри самих тел. С точки зрения молекулярно-кинетической теории внутренняя энергия вещества складывается из кинетической энергии всех атомов и молекул и потенциальной энергии их взаимодействия друг с другом. В частности, внутренняя энергия идеального газа равна сумме кинетических энергий всех частиц газа, находящихся в непрерывном и беспорядочном тепловом движении. Отсюда вытекает закон Джоуля, подтверждаемый многочисленными экспериментами.

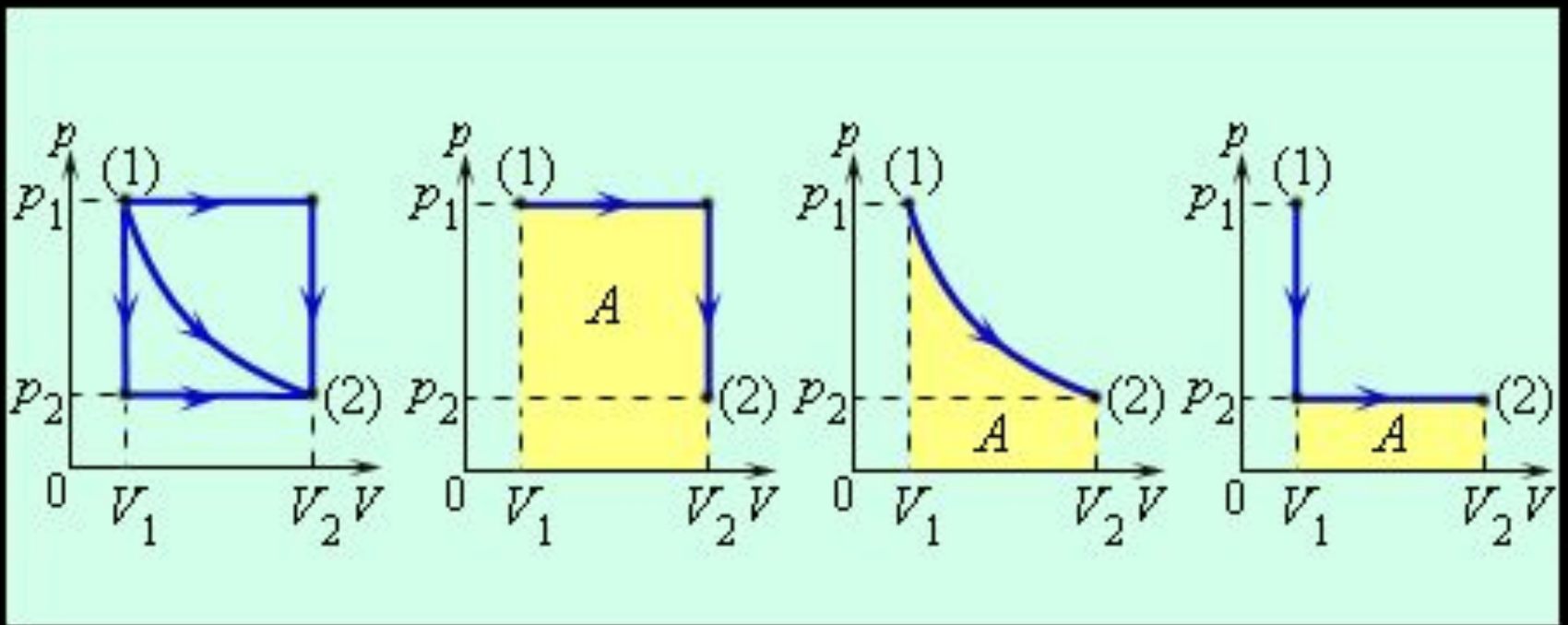
ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ЗАВИСИТ ТОЛЬКО ОТ ЕГО ТЕМПЕРАТУРЫ И НЕ ЗАВИСИТ ОТ ОБЪЕМА

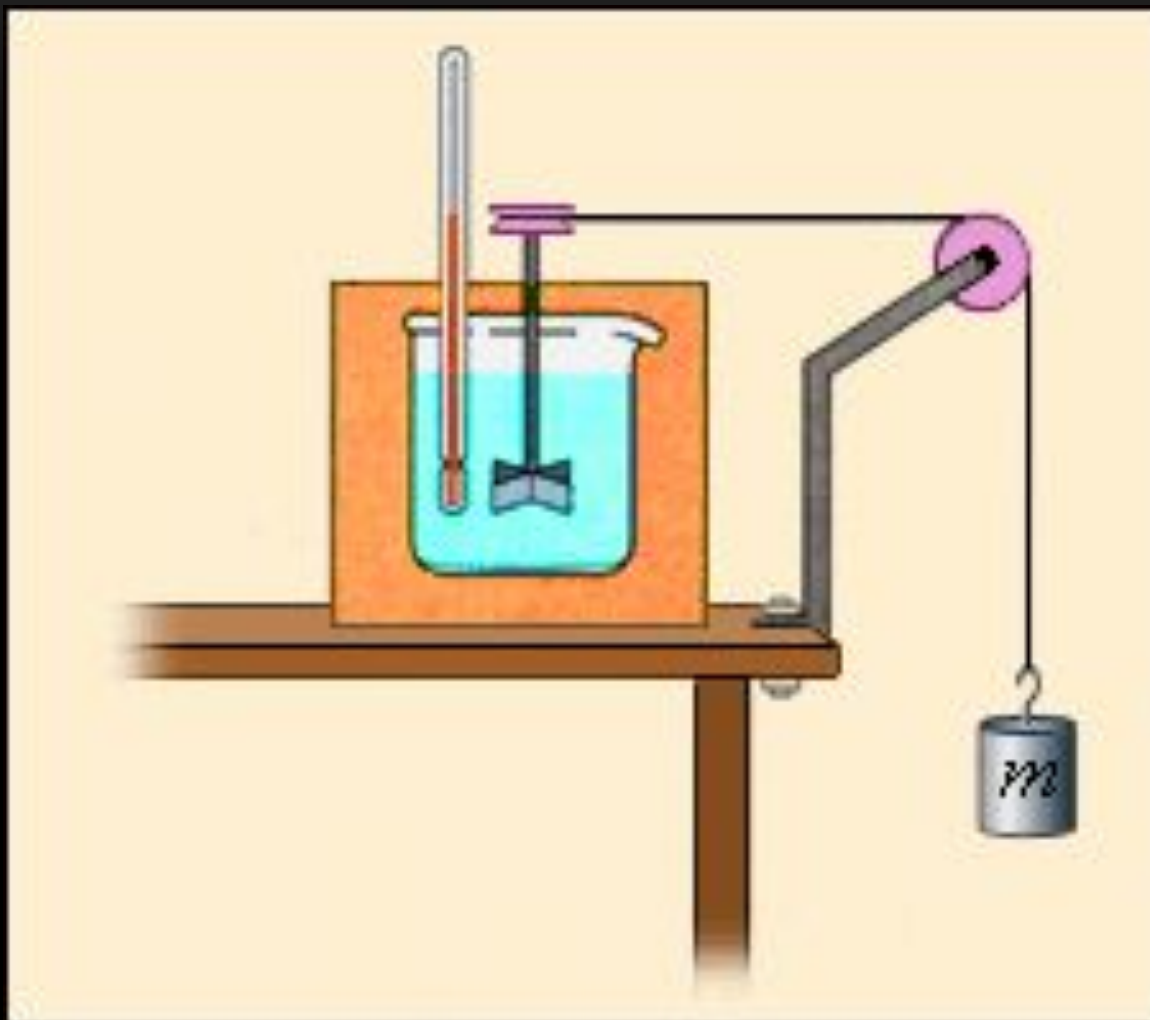
- Внутренняя энергия тела может изменяться, если действующие на него внешние силы совершают работу (положительную или отрицательную). Например, если газ подвергается сжатию в цилиндре под поршнем, то внешние силы совершают над газом некоторую положительную работу A' . В то же время силы давления, действующие со стороны газа на поршень, совершают работу $A = -A'$. Если объем газа изменился на малую величину ΔV , то газ совершает работу $pS\Delta x = p\Delta V$, где p – давление газа, S – площадь поршня, Δx – его перемещение (рис. 3.8.1). При расширении работа, совершаемая газом, положительна, при сжатии – отрицательна.

РАБОТА ГАЗА ПРИ РАСШИРЕНИИ:



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. На рисунке изображены три различных процесса, переводящих газ из состояния (1) в состояние (2). Во всех трех случаях газ совершает различную работу.





Упрощенная
схема опыта
Джоуля по
определению
механического
эквивалента
теплоты