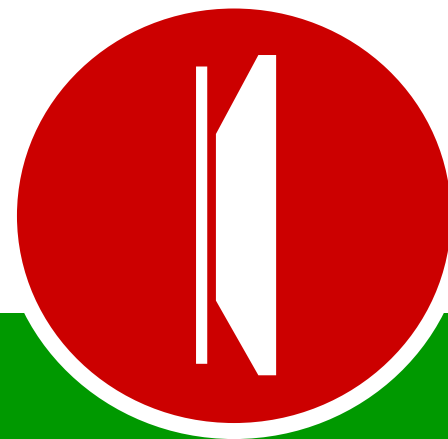


Газовые законы

10 класс

ФИЗИКА





Перед тем как показывать презентацию учащимся, внимательно изучите переходы анимаций в каждом слайде.

Обратите внимание на использование «мышки» при работе с анимированными слайдами.

Газовые законы

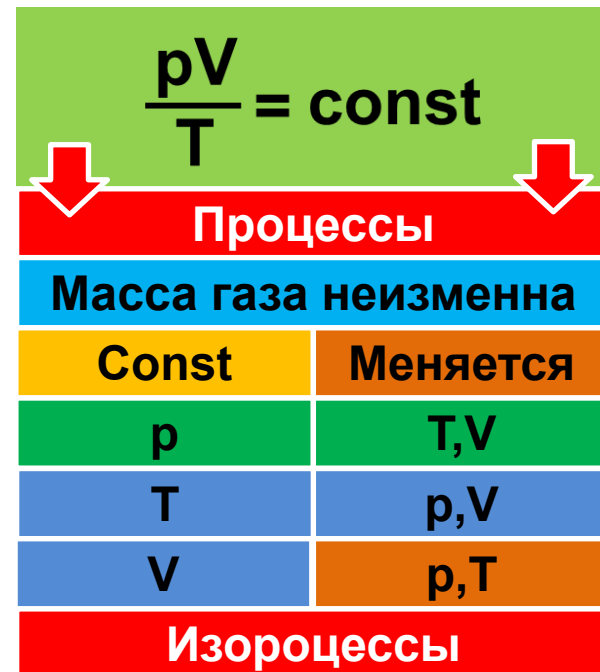
С помощью уравнения состояния идеального газа можно исследовать процессы, в которых масса газа и один из трех параметров - давление, объем или температура - остаются неизменными.

Количественные зависимости между двумя параметрами газа при фиксированном значении третьего называют **газовыми законами**.

Процессы, протекающие при неизменном значении одного из параметров, называют **изопроцессами** (от греческого слова «изос» равный).

Правда, в действительности ни один процесс не может протекать при строго фиксированном значении какого-либо параметра. Всегда имеются те или иные воздействия, нарушающие постоянство температуры, давления или объема. Лишь в лабораторных условиях удастся поддерживать постоянство того или иного параметра с высокой точностью, но в действующих технических устройствах и в природе это практически неосуществимо.

Изопроцесс - это идеализированная модель реального процесса, которая только приближенно отражает действительность.



Газовые законы

$$T = \text{const}$$

$$p = \text{const}$$

$$V = \text{const}$$



Изотермический процесс - процесс изменения состояния системы макроскопических тел (термодинамической системы) при постоянной температуре.

$$pV = \text{const}$$



Изобарный процесс - процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном давлении (от греческого слова «барос» - вес).

$$V/T = \text{const}$$



Изохорный процесс - процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном объеме (от греческого слова «хорема» - вместимость).

$$p/T = \text{const}$$

Для газа данной массы при постоянной температуре произведение давления газа на его объем постоянно.

В любом состоянии газа с неизменным давлением отношение объема газа к его температуре остается постоянным.

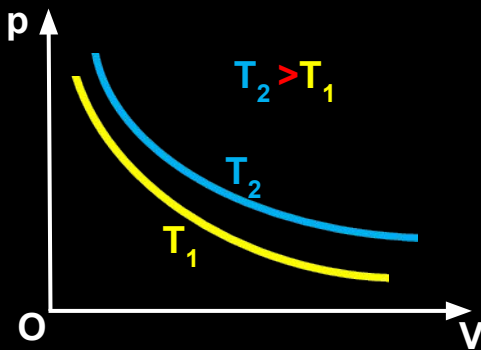
В любом состоянии газа с неизменным объемом отношение давления газа к его температуре остается постоянным.

$$\frac{pV}{T} = \text{const}$$

Газовые законы

$T = \text{const}$

Зависимость давления газа от объема при постоянной температуре графически изображают кривой, которую называют **изотермой**. Изотерма газа изображает обратно пропорциональную зависимость между давлением и объемом. Кривую такого рода в математике называют гиперболой.

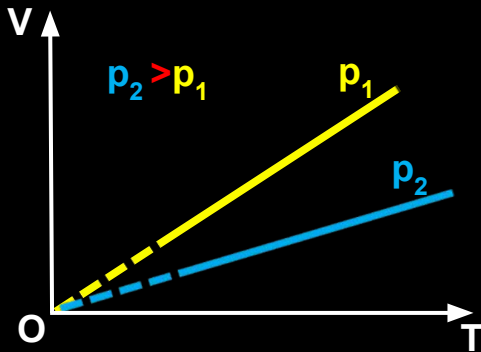


Для того чтобы процесс происходил при постоянной температуре, сжатие или расширение газа должно происходить очень медленно. Дело в том, что, например, при сжатии газ нагревается, так как при движении поршня в сосуде скорость молекул после ударов о поршень увеличивается, а следовательно, увеличивается и температура газа. Именно поэтому для реализации изотермического процесса надо после небольшого смещения поршня подождать, когда температура газа в сосуде опять станет равной температуре окружающего воздуха.

$p = \text{const}$

Зависимость объема от температуры при постоянном давлении графически изображается прямой, которая называется **изобарой**.

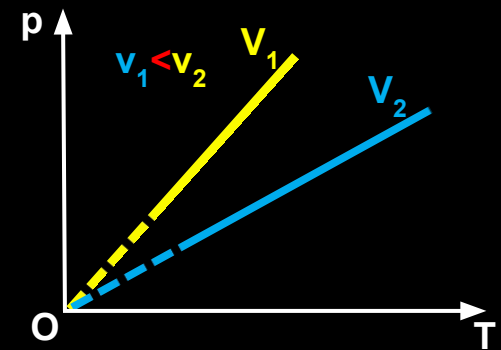
В области низких температур все изобары *идеального* газа сходятся в точке $T = 0$. Но это не означает, что объем *реального* газа обращается в нуль.



Все газы при сильном охлаждении превращаются в жидкости, а к жидкостям уравнение состояния идеального газа неприменимо. Именно поэтому, начиная с некоторого значения температуры, зависимость объема от температуры проводится на графике штриховой линией. В действительности таких значений температуры и давления у вещества в газообразном состоянии быть не может.

$V = \text{const}$

Зависимость давления от температуры при постоянном давлении изображается прямой, называемой **изохорой**.



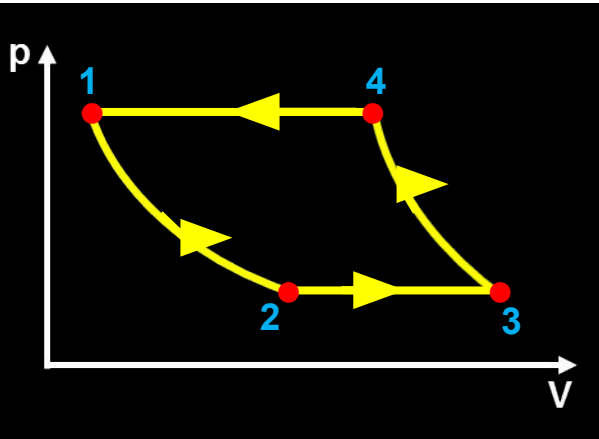
В соответствии с уравнением $p = \text{const} \cdot T$ все изохоры идеального газа начинаются в точке $T=0$. Значит, давление идеального газа при абсолютном нуле равно нулю.

Алгоритм решения графических задач

- 1 – 2: $T = \text{const}, p \downarrow, V \uparrow$
- 2 – 3: $p = \text{const}, V \uparrow, T \uparrow$
- 3 – 4: $T = \text{const}, V \downarrow, p \uparrow$
- 4 – 1: $p = \text{const}, V \downarrow, p \downarrow$

№1

На рисунке дан график изменения состояния идеального газа в координатах V, p . Представить этот процесс в координатных осях p, T и p, V .



Обратите внимание.

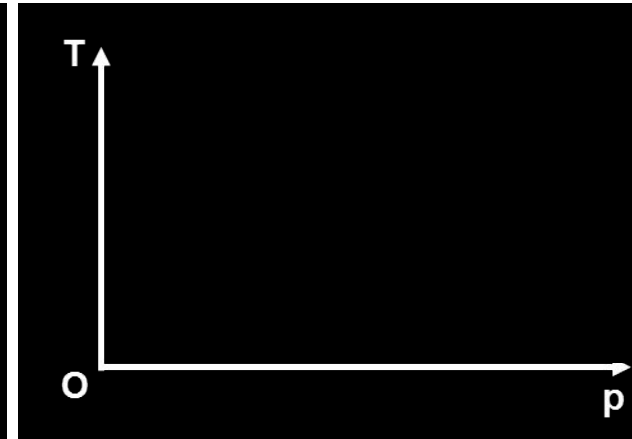
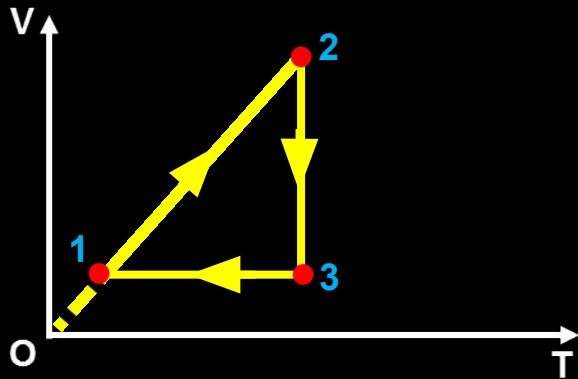
При построении изотерм зависимость параметров p от V или V от p обратно пропорциональная. Изотерма представляет гиперболу.

Алгоритм решения графических задач

- 1 – 2: $p = \text{const}, T \uparrow, V \uparrow$
- 2 – 3: $T = \text{const}, V \downarrow, p \uparrow$
- 3 – 1: $V = \text{const}, T \downarrow, p \downarrow$

№2

На рисунке дан график изменения состояния идеального газа в координатах T, V . Представить этот процесс в координатных осях p, V и p, T .



Обратите внимание.

При построении изотерм зависимость параметров p от V или V от p обратно пропорциональная. Изотерма представляет гиперболу. Изобары и изохоры сходятся в точке $T = 0$.

Резюме

Газовые законы - частный случай уравнения состояния идеального газа, один из параметров которого остается постоянным.

Спасибо за просмотр данной работы.

Автор будет рад, если учителя, которые использовали данную версию презентации, предложат некоторый материал для ее совершенствования или дополнят ее самостоятельно у себя в школе, а также выскажут свои замечания или рекомендации.