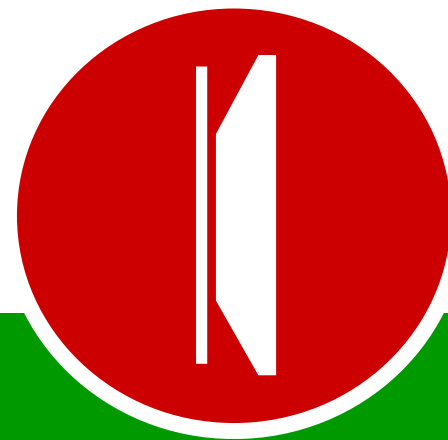


# Газовые законы

**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

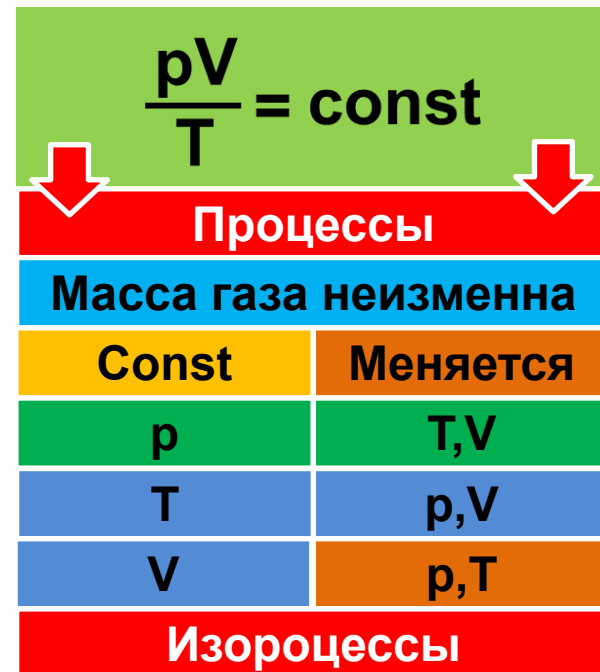
С помощью уравнения состояния идеального газа можно исследовать процессы, в которых масса газа и один из трех параметров - давление, объем или температура - остаются неизменными.

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.

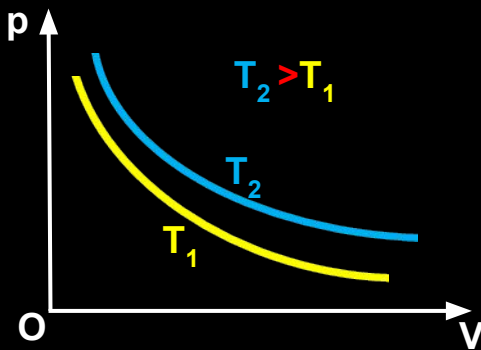
В любом состоянии газа с неизменным объемом отношение давления газа к его температуре остается постоянным.

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

# 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.

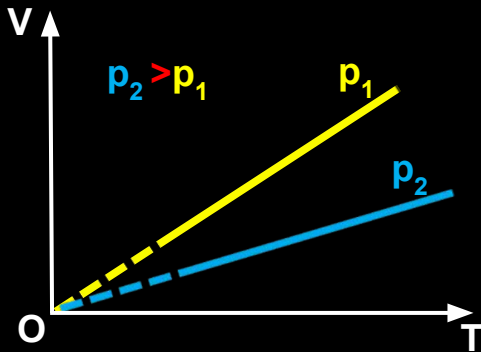


Для того чтобы процесс происходил при постоянной температуре, сжатие или расширение газа должно происходить очень медленно. Дело в том, что, например, при сжатии газ нагревается, так как при движении поршня в сосуде скорость молекул после ударов о поршень увеличивается, а следовательно, увеличивается 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**.

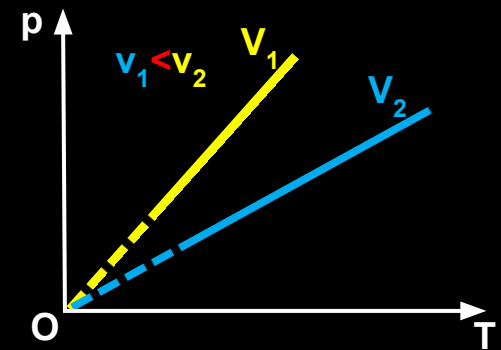
В области низких температур все изобары *идеального* газа сходятся в точке  $T = 0$ . Но это не означает, что объем *реального* газа обращается в нуль.



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**.



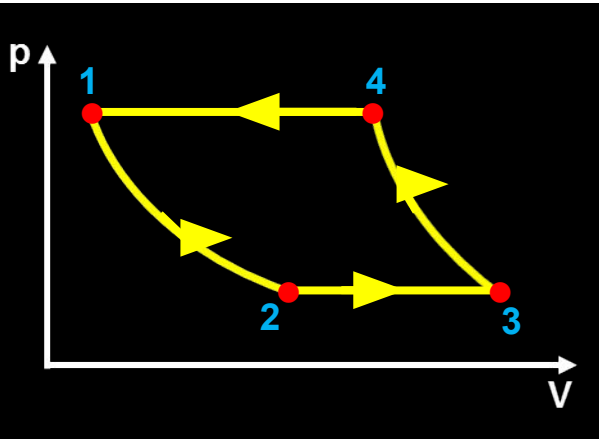
В соответствии с уравнением  $p = \text{const} \cdot T$  все изохоры идеального газа начинаются в точке  $T=0$ . Значит, давление идеального газа при абсолютном нуле равно нулю.

## 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.

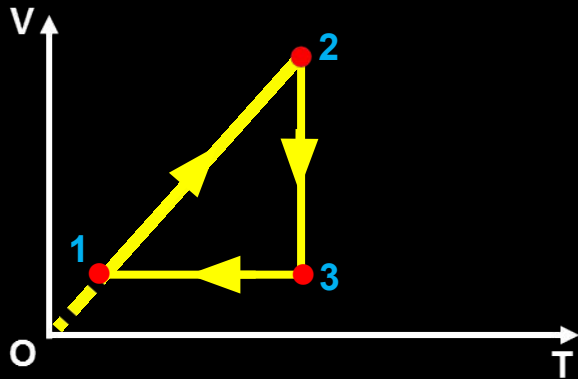
При построении изотерм зависимость параметров  $p$  от  $V$  или  $V$  от  $p$  обратно пропорциональная. Изотерма представляет гиперболу.

## 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.**