

16.01.18.

Классная работа.

Тема урока: Газовые законы.

Цели урока:

- **ВЫЯСНИТЬ ЧТО ТАКОЕ ИЗОПРОЦЕСС, КАКИЕ БЫВАЮТ ИЗОПРОЦЕССЫ.**
- **УЗНАТЬ, ЧТО ТАКОЕ ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ И ПОЗНАКОМИТЬСЯ С ТРЕМЯ ГАЗОВЫМИ ЗАКОНАМИ, ОПИСЫВАЮЩИМИ ИЗОПРОЦЕССЫ.**

Изопроцессы – это процессы, протекающие при неизменном значении одного из параметров.

Газовые законы – это количественные зависимости между двумя параметрами газа при неизменном третьем.

Эти зависимости легко установить на основе уравнения Клапейрона:

$$\frac{pV}{T} = \text{const} \quad \text{если} \quad m = \text{const}$$

Из уравнения Клапейрона легко получить все три закона, это делается так: нужно закрыть тот параметр, который является постоянным, то что останется и есть один из газовых законов:

$$\frac{pV}{T} = \text{const} \quad \text{если} \quad m = \text{const}$$

Прикройте « T » и получится закон Бойля-Мариотта (см. следующий слайд) и т.д.

Закон Бойля-Мариотта : был экспериментально установлен независимо друг от друга двумя физиками Р. Бойлем и Э. Мариоттом. В законе рассматривается изопроцесс, протекающий при постоянной температуре. Такие процессы называются изотермическими.

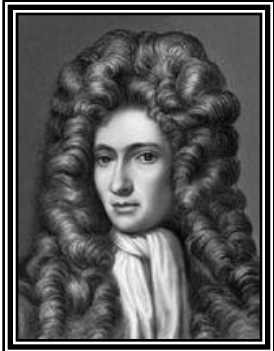
На основе уравнения Клапейрона легко получить математическое содержание закона (смотри следующий слайд)

Закон читается так: произведение давления данной массы газа на его объем при постоянной температуре есть величина постоянная.

из закона следует, что давление данной массы идеального газа при постоянной температуре обратно пропорционально объему: таким образом если объем увеличивается то давление уменьшается и наоборот.

Но все эти закономерности выполняются при неизменной массе газа (это обязательное условие и для других изопроцессов)

Формула и графики данного изопроцесса отражены на следующем слайде.



Р.Бойль

Закон Бойля-Мариотта

$$T = const$$

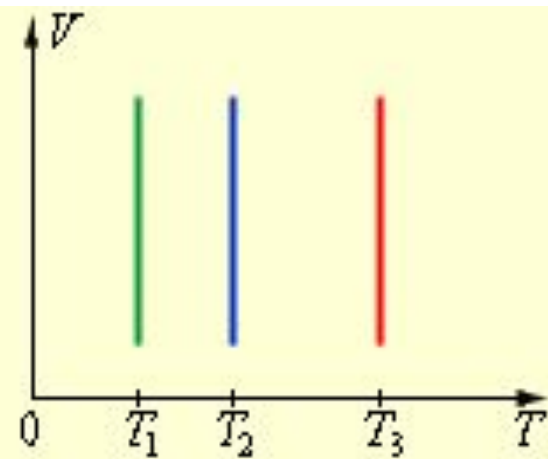
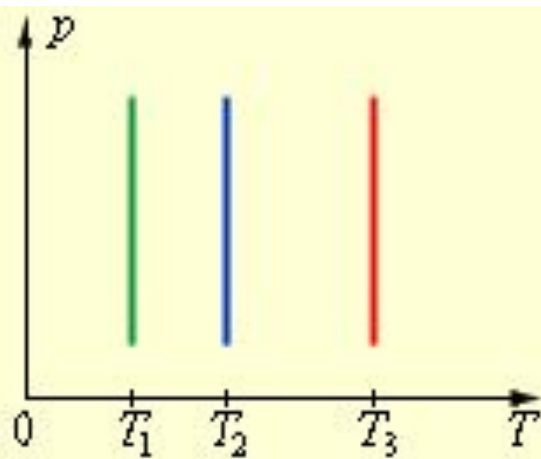
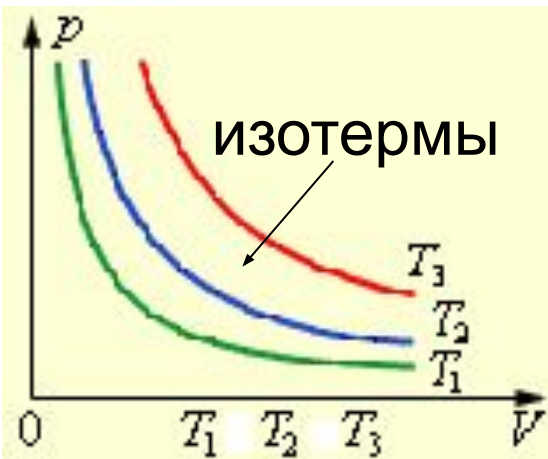
изотермический процесс.



Э.Мариотт

$$pV = const \text{ или } p_1V_1 = p_2V_2 \Rightarrow p \sim \frac{1}{V} \text{ если } m = const$$

Графики закона:



$$T_3 > T_2 > T_1$$

Закон Гей-Люссака: в данном законе ученый исследовал зависимость объем данной массы газа от температуры при постоянном давлении. Такие процессы при которых давление газа не меняется называются изобарными или изобарическими процессами.

Пользуясь уравнением Клапейрона легко получить математическую формулу закона. А сам закон читается так:

Объем данной массы газа при постоянном давлении прямо пропорционален абсолютной температуре.

Это означает, что если давление и масса газа неизменны, то с ростом температуры объем газа линейно увеличивается.

Формулы и графики закона выглядят так (смотри следующий слайд)

Закон Гей-Люссака

$$p = const$$

изобарный процесс.

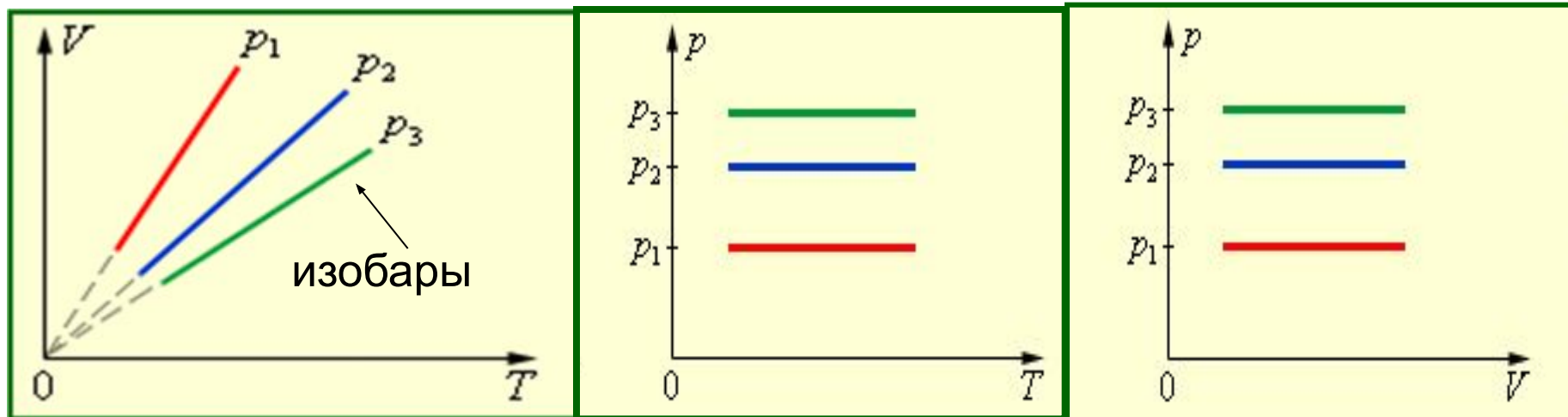


Ж. Гей-Люссак

$$\frac{V}{T} = const \text{ или } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ или } \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow$$

$$V \sim T \text{ если } m = const$$

Графики закона:



Закон Шарля установлен ученым Шарлем, который исследовал зависимость давления данной массы идеального газа от температуры при постоянном объеме. Такие процессы называются изохорными или изохорическими.

Аналогично предыдущим законом математическую формулу закона получаем из уравнения Клапейрона.

Читается закон так: давление данной массы идеального газа при постоянном объеме прямо пропорционально абсолютной температуре.

Т.е. если растет температура то и увеличивается линейно давление.

Формула и графики на следующем слайде.



Закон Шарля

$$V = const$$

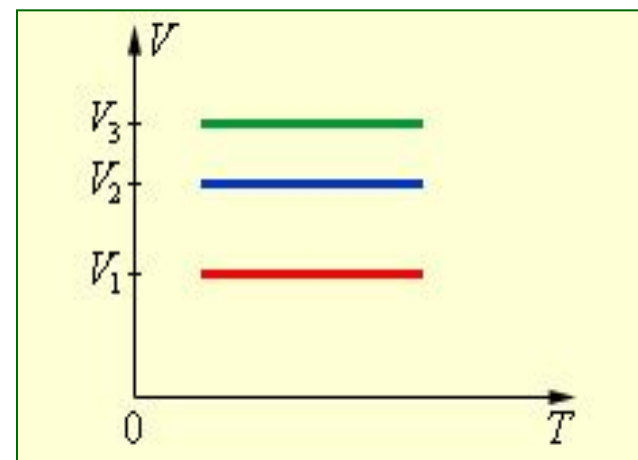
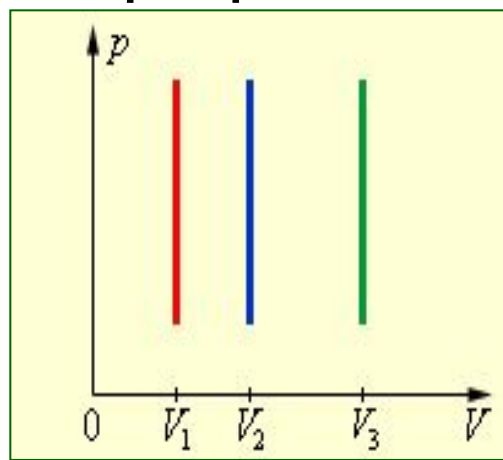
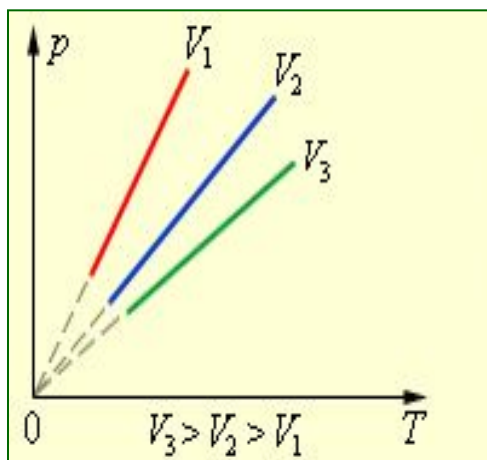
ИЗОХОРНЫЙ процесс.

Ж. Шарль

$$\frac{p}{T} = const \text{ или } \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \text{ или } \frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow$$

$$p \sim T \text{ если } m = const$$

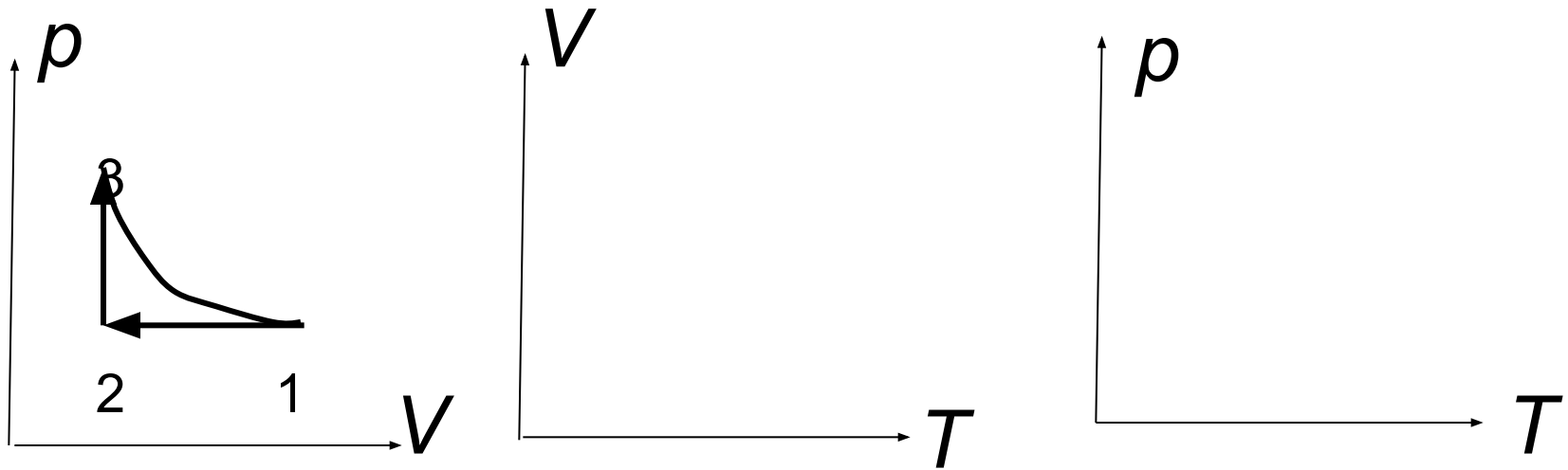
Графики закона:



$$V_1 < V_2 < V_3$$

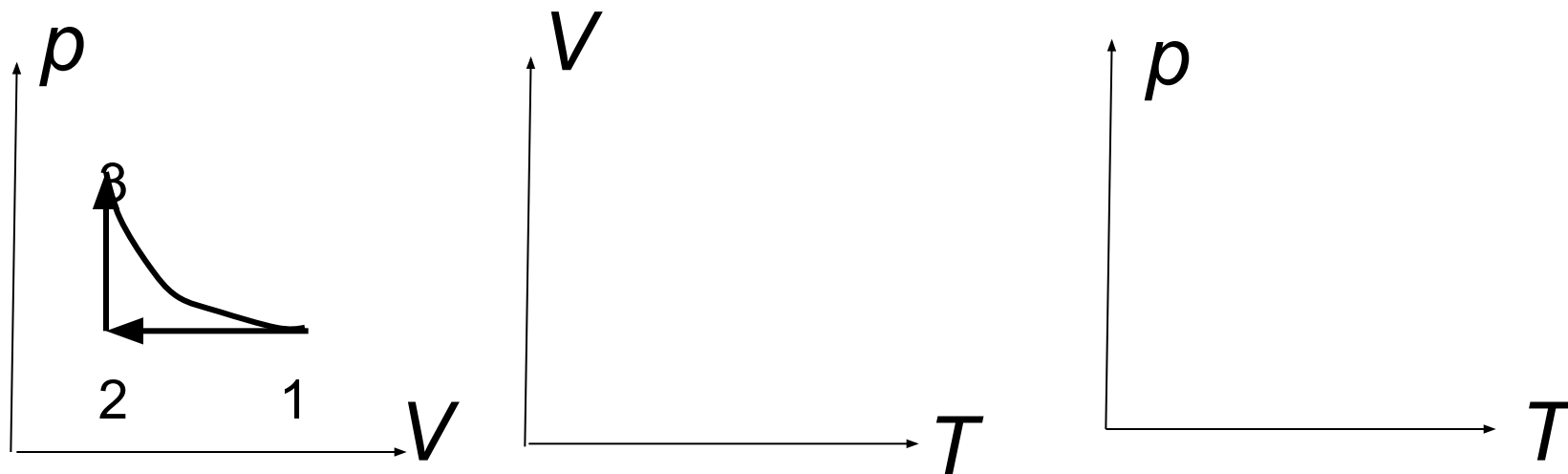
Решение графических задач на газовые законы.

Задача № 1: изобразить переход газа в двух других системах координат.



Сначала нужно проанализировать процессы при переходе из 1 в 2; из 2 в 3; из 3 в 1.

Задача № 1: изобразить переход газа в двух других системах координат.

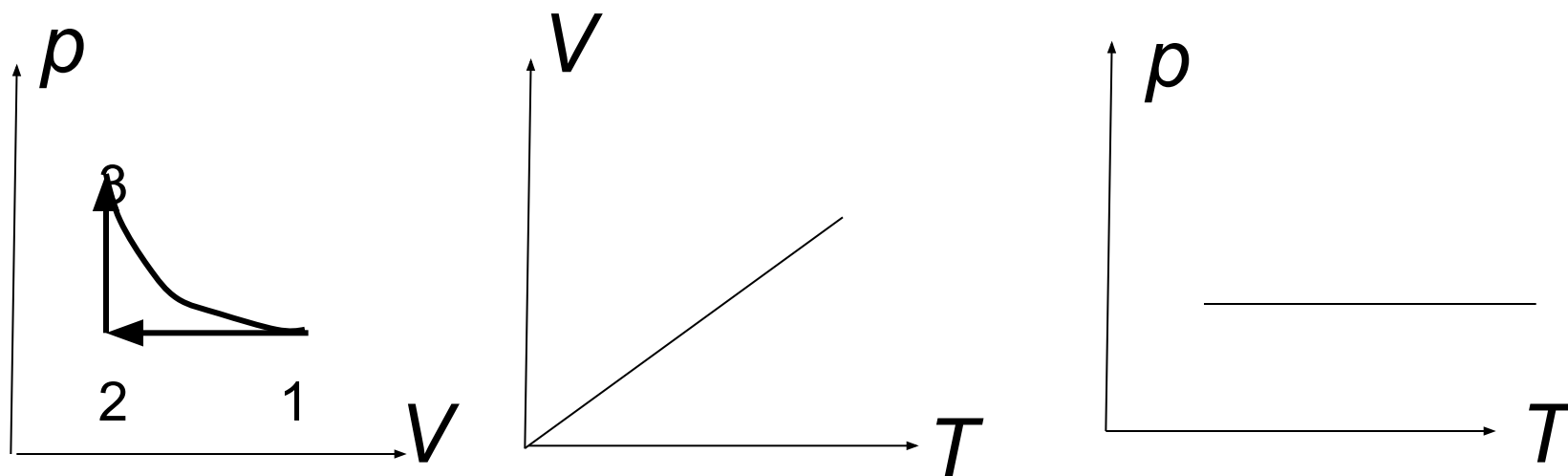


1→2: $p = const$; $V \downarrow$ $T \downarrow$ (Г-Л)

2→3: $V = const$; $p \uparrow$ $T \uparrow$ (Ш)

3→1: $p \downarrow$ $V \uparrow$ $T = const$ (Б-М)

Задача № 1: изобразить переход газа в двух других системах координат.



1→2: $p = const$; $V \downarrow$ $T \downarrow$ (Г-Л)

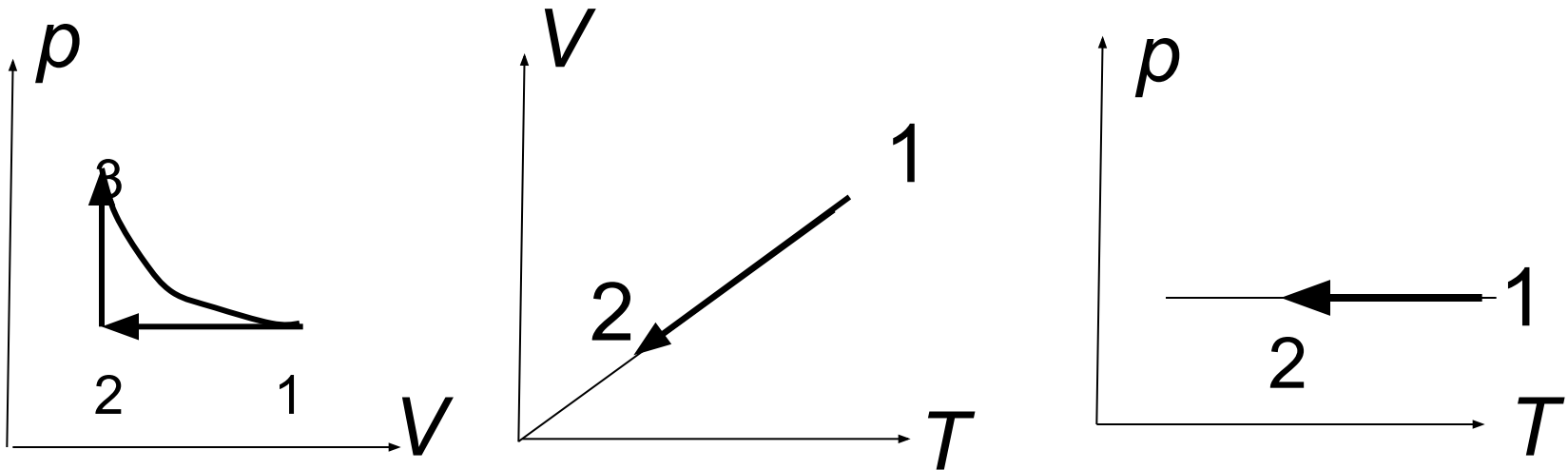
2→3: $V = const$; $p \uparrow$ $T \uparrow$ (Ш)

3→1: $p \downarrow$ $V \uparrow$ $T = const$ (Б-М)

Сначала
строим изобару
 $p = const$

Решение графических задач на газовые законы.

Задача № 1: изобразить переход газа в двух других системах координат.



$1 \rightarrow 2: p = const; V \downarrow T \downarrow$ (Г-Л)

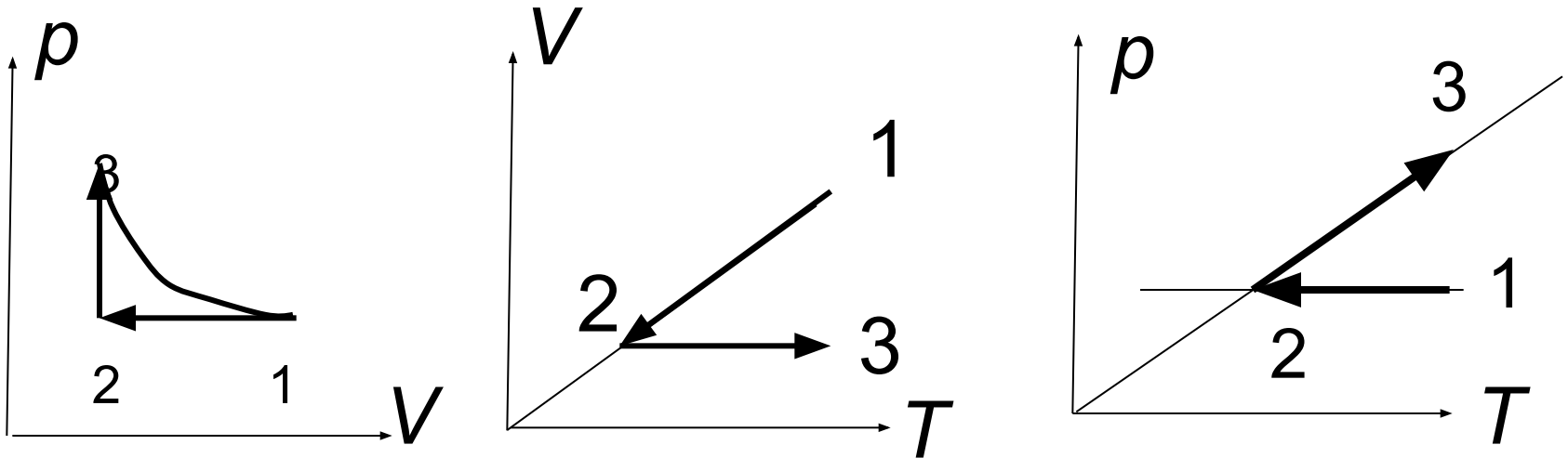
$2 \rightarrow 3: V = const; p \uparrow T \uparrow$ (Ш)

$3 \rightarrow 1: p \downarrow V \uparrow T = const$ (Б-М)

Изображаем
переход
из 1 в 2

Решение графических задач на газовые законы.

Задача № 1: изобразить переход газа в двух других системах координат.



$1 \rightarrow 2: p = const; V \downarrow T \downarrow$ (Г-Л)

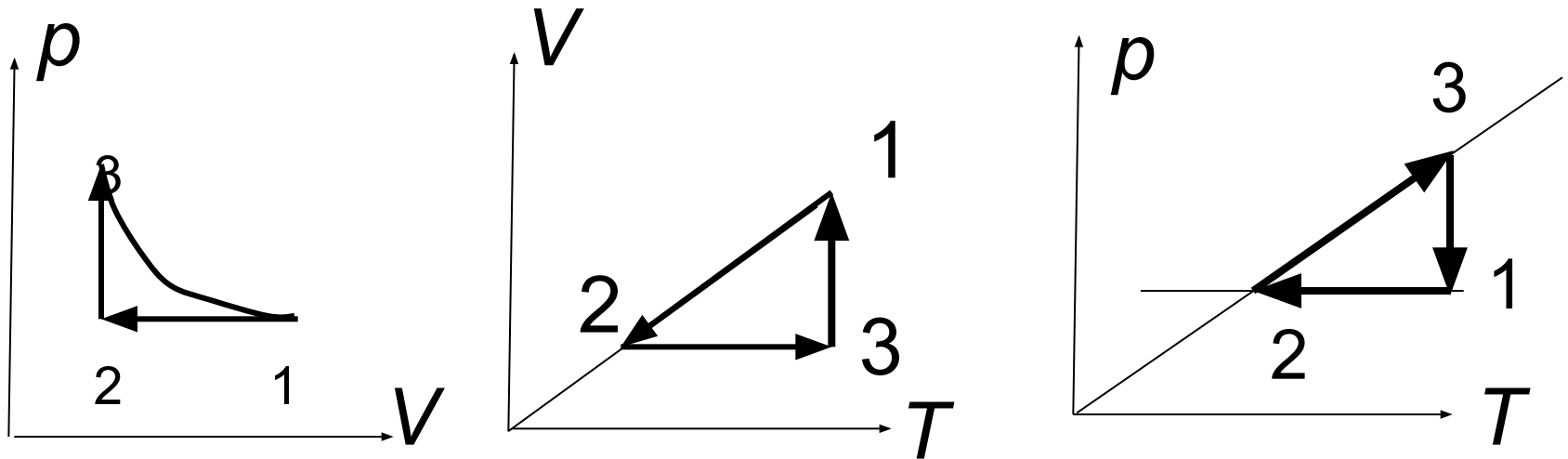
$2 \rightarrow 3: V = const; p \uparrow T \uparrow$ (Ш)

$3 \rightarrow 1: p \downarrow V \uparrow T = const$ (Б-М)

Затем переход
из 2 в 3

Решение графических задач на газовые законы.

Задача № 1: изобразить переход газа в двух других системах координат.



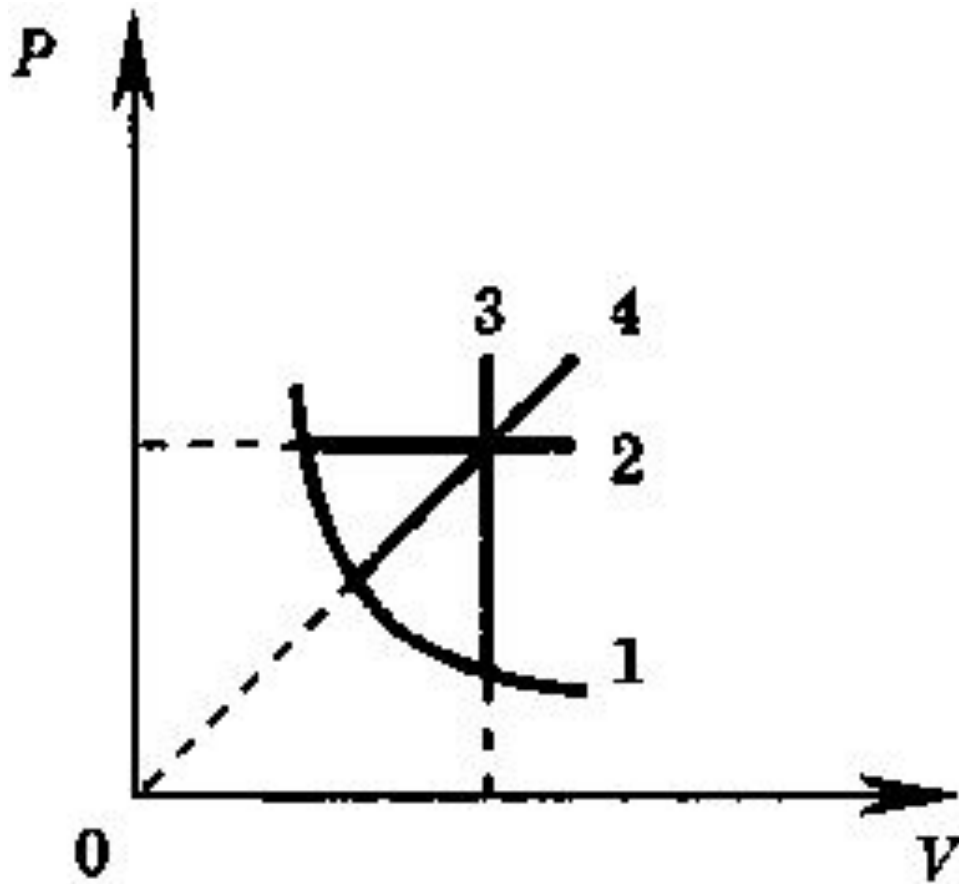
$1 \rightarrow 2: p = const; V \downarrow T \downarrow$ (Г-Л)

$2 \rightarrow 3: V = const; p \uparrow T \uparrow$ (Ш)

$3 \rightarrow 1: p \downarrow V \uparrow T = const$ (Б-М)

И наконец из
3 в 1

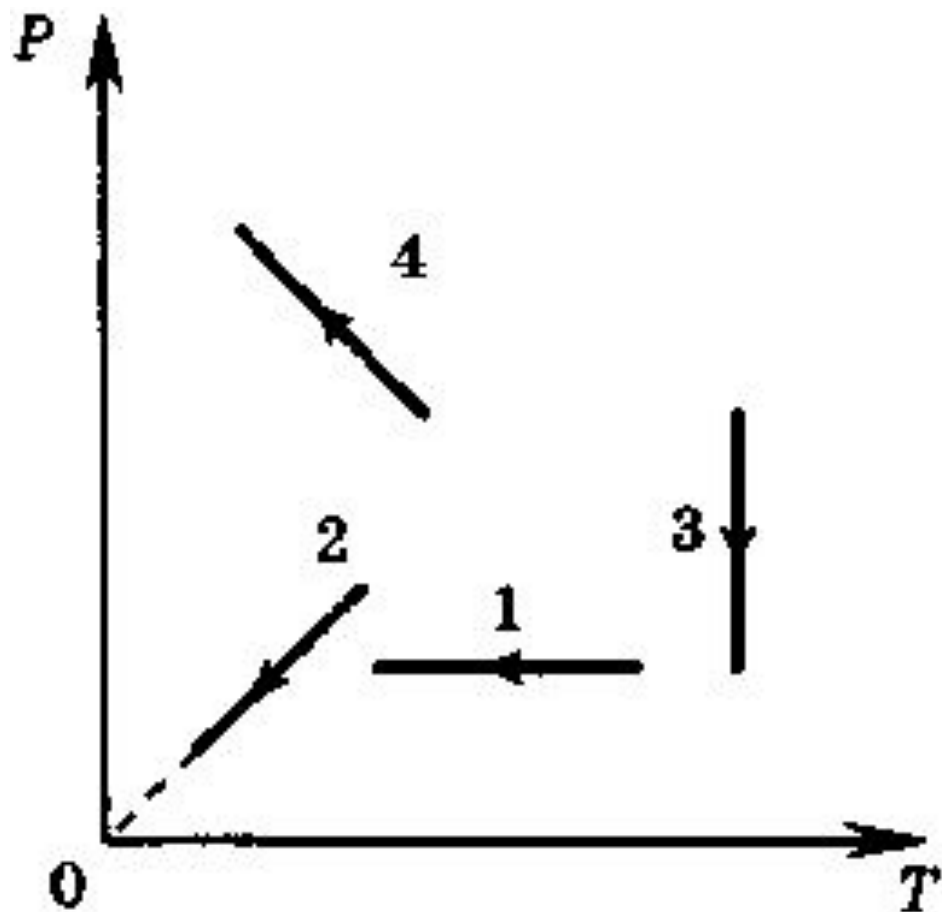
Задача № 2



Назовите графики:

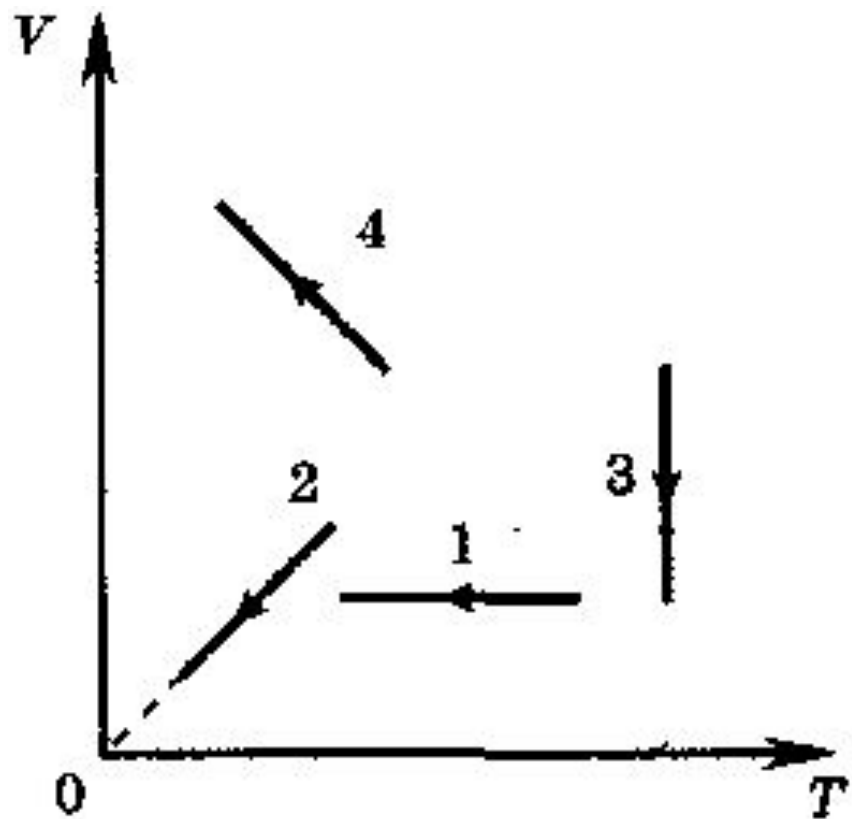
1. Изохорного процесса
2. изобарного процесса
3. изотермического процесса

Задача № 3.



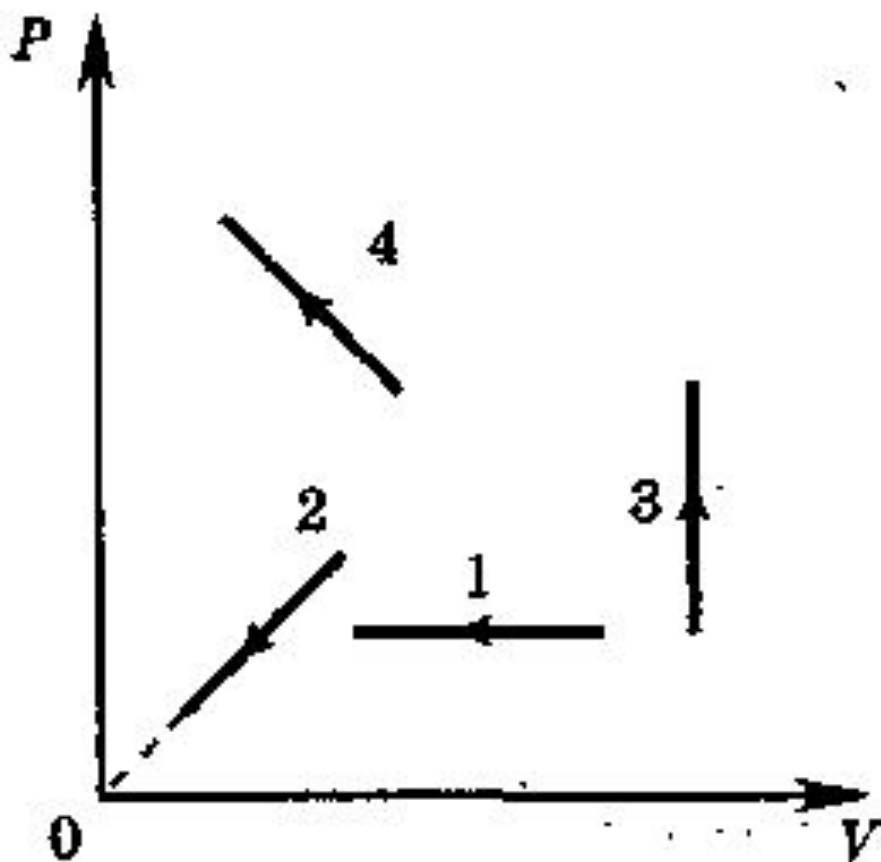
Изотермическим
расширением
является процесс
№ ...

Задача № 4.



Изохорным
охлаждением
является процесс
№ ...

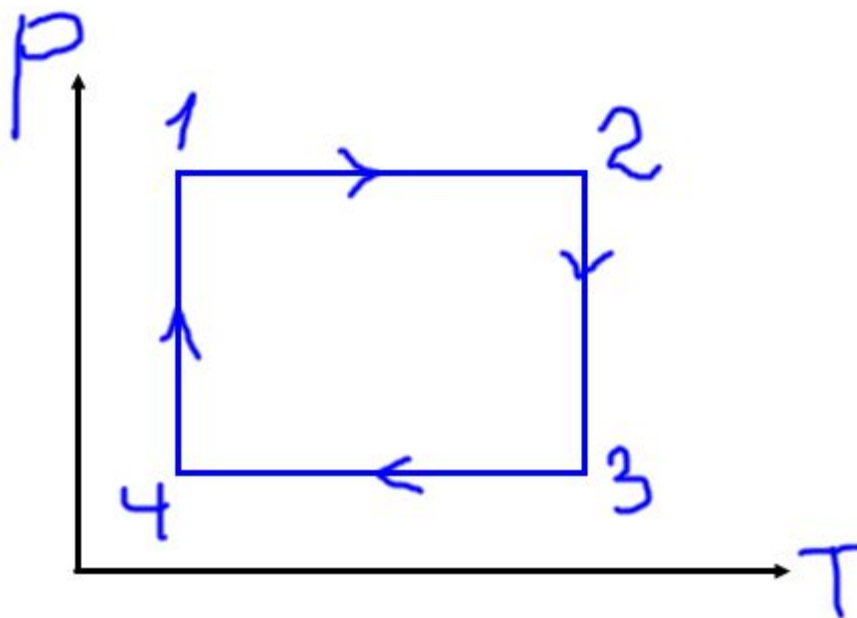
Задача № 5



Изохорным
нагреванием
является процесс
№ ...

Задание № 6

Изобразите переход газа в двух других системах координат:



Домашнее задание: знать уравнения состояния идеального газа (оба вида), решить задачи из прошлого урока. Знать газовые законы, решить задания № 2-5 (устно), № 6 - письменно