

Использование метода координат или метода Монжа при решении задач на тему «Газовые законы».

Физика как наука имеет своей предметной областью общие закономерности природы во всем многообразии явлений окружающего нас мира. Характерные для современной науки интеграционные тенденции привели, в отличие от физики XIX века, к существенному расширению объекта физического исследования, включая космические явления (астрофизика), явления в недрах Земли и планет (геофизика), некоторые особенности явлений живого мира и свойства живых объектов (биофизика, молекулярная биология), информационные системы (полупроводниковая, лазерная и криогенная техника как основа ЭВМ).

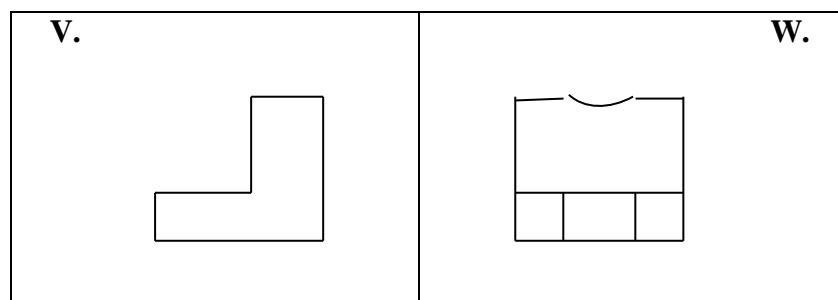
Интеграция наук приводит к более полному, объемному восприятию изучаемого материала.

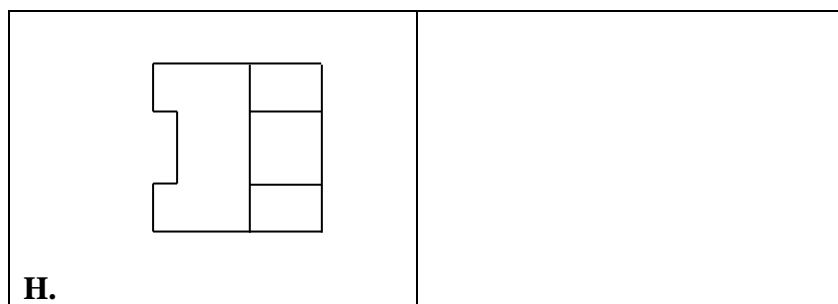
В целях развития пространственного мышления у учащихся старших классов, применила метод Монжа для решения задач по теме «Газовые законы».

Пространственное мышление – это один из видов интеллектуальной деятельности, с помощью которого возможно создание трехмерных образов и действия с ними в процессе решения всевозможных задач. Другими словами, это способность человека представить объект во всех его деталях и проявлениях и каким-либо образом трансформировать этот объект.

Способ прямоугольного проецирования на взаимно перпендикулярные плоскости был разработан французским ученым геометром Гаспаром Монжем в конце XVIII в. Поэтому такой способ часто называют способом (методом) Монжа. Г.Монжа положил начало развитию науки об изображении предметов – начертательной геометрии.

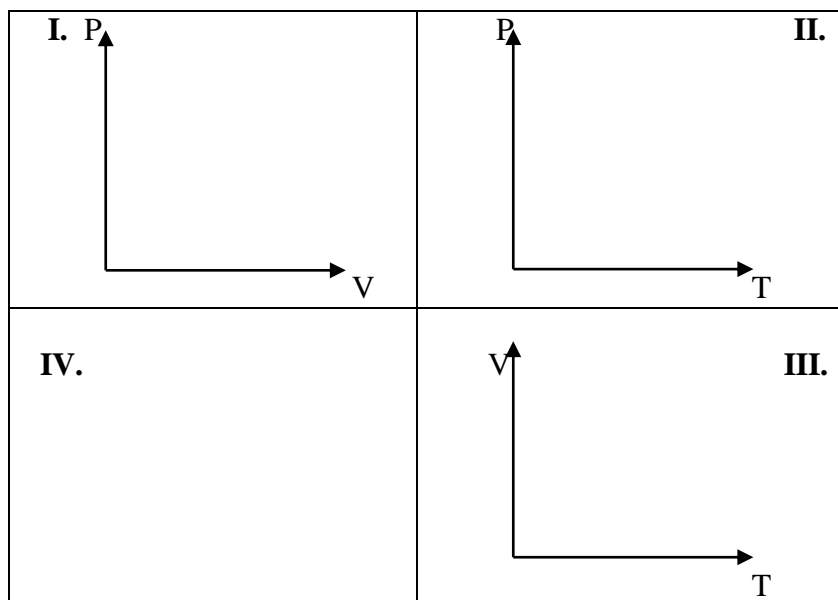
Чертеж, состоящий из нескольких прямоугольных проекций, называют чертежом в системе прямоугольных проекций.





Этот метод можно использовать для решения задач на тему «Газовые законы», но чуть переделав. А именно, используя плоскости I, II и III. Используются эти плоскости, потому что они более наглядно показывают переход из одной системы в другую, оставляя одну из осей как «точку» отсчета.

Представляю методику решения графических задач на газовые законы. Считаю, что данная методика дает полную картину изопроцессов в координатах.

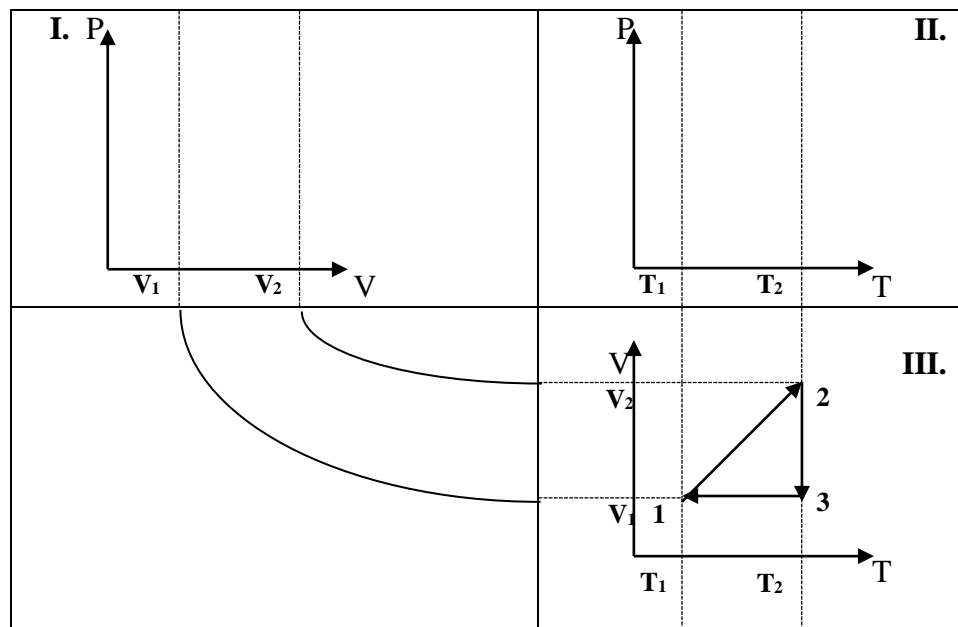


1. Тетрадь делим на 4 части и размещаем координаты следующим образом (см.рис.). Это будет шаблон и для последующих задач. Обратите внимание, в I и II части – $p \parallel p$; в II и III части – $T \parallel T$; в I и III части – $V \perp V$.
2. Затем, нанести график задачи на соответствующую координатную плоскость. (Например, Упр.3, задача 11 из учебника Физики_10, Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.).
3. Сделать анализ графика:
 - 1-2 – изобарный процесс – закон Гей-Люссака;
$$p = \text{const}, V \uparrow T \uparrow \quad \frac{V}{T} = \text{const};$$
 - 2-3 – изотермический процесс – закон Бойля-Мариотта;

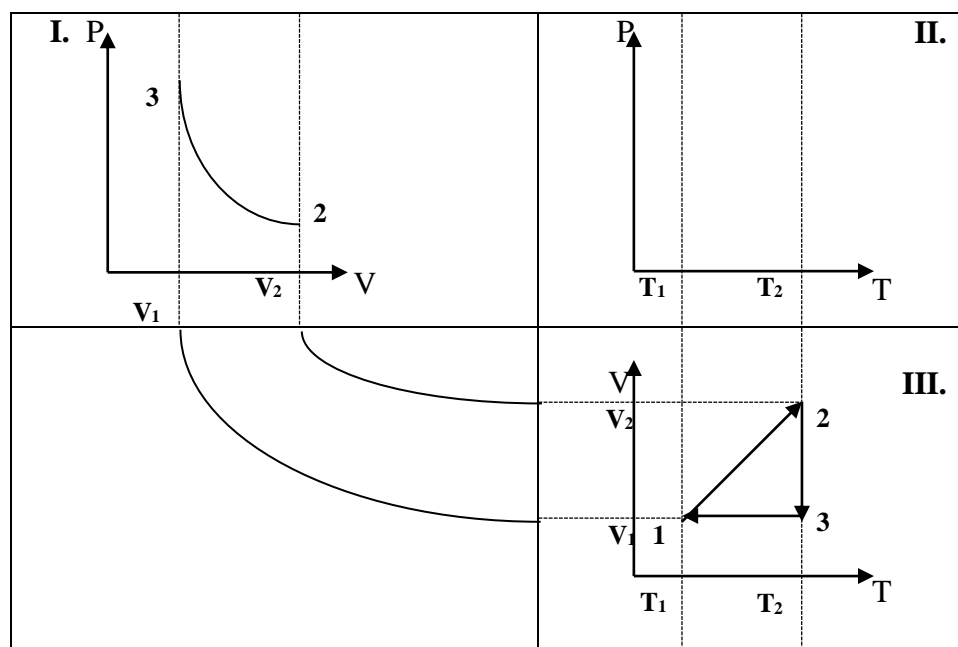
$T = \text{const}, p \uparrow V \downarrow$ $pV = \text{const};$
 3-1 – изохорный процесс – закон Шарля;

$V = \text{const}; p \downarrow T \downarrow$ $\frac{p}{T} = \text{const};$

4. Отмечаю координаты на всех частях плоскости:

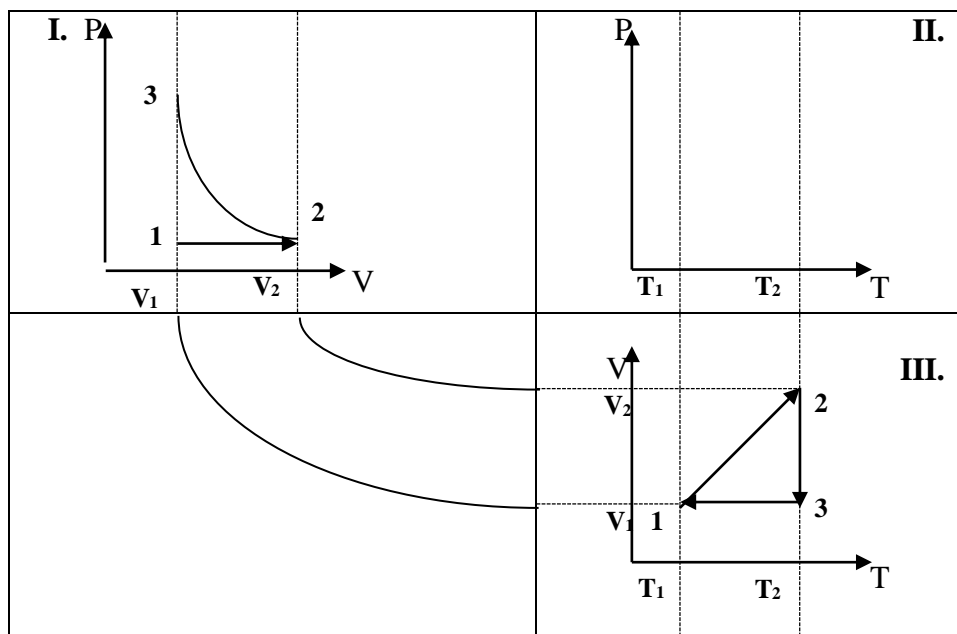


5. В принципе начать чертить график можно с любого процесса. Но в данной задаче удобно с изотермы на части I.



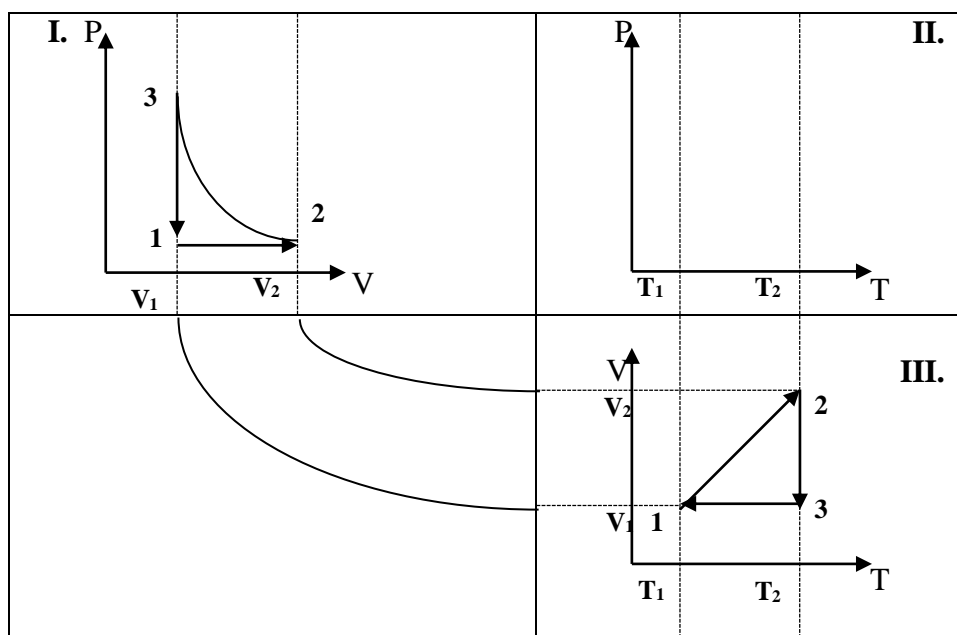
Начертив изотерму, отмечаем точки пересечения. Далее по анализу: $T = \text{const}, p \uparrow V \downarrow$. Стрелка изотермы направлена вверх. Верхняя точка пересечения это точка 3, а нижняя – точка 2.

6.



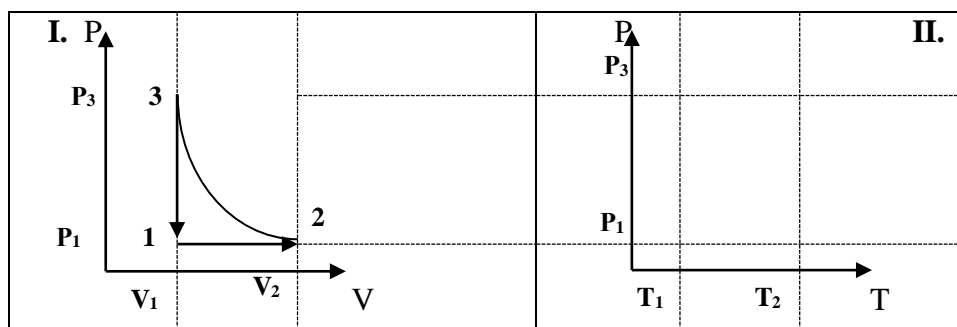
Далее чертим изобару. По анализу $p = \text{const}$, $V \uparrow T \uparrow$.

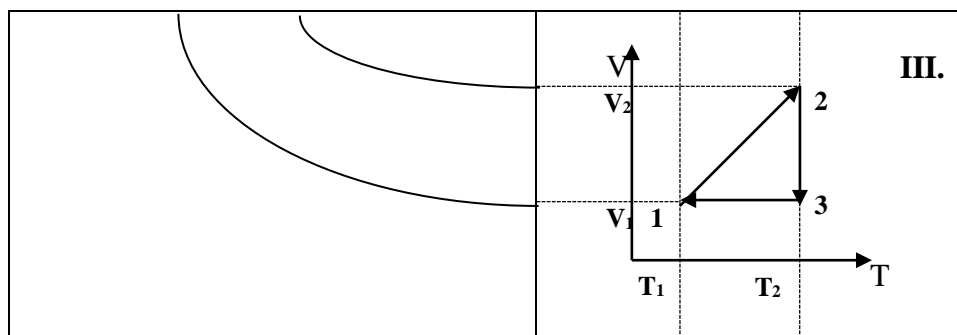
7.



Нам остается соединить точки 1 и 3, это изохора ($3 \rightarrow 1$), где $V = \text{const}$; $p \downarrow V \downarrow$.

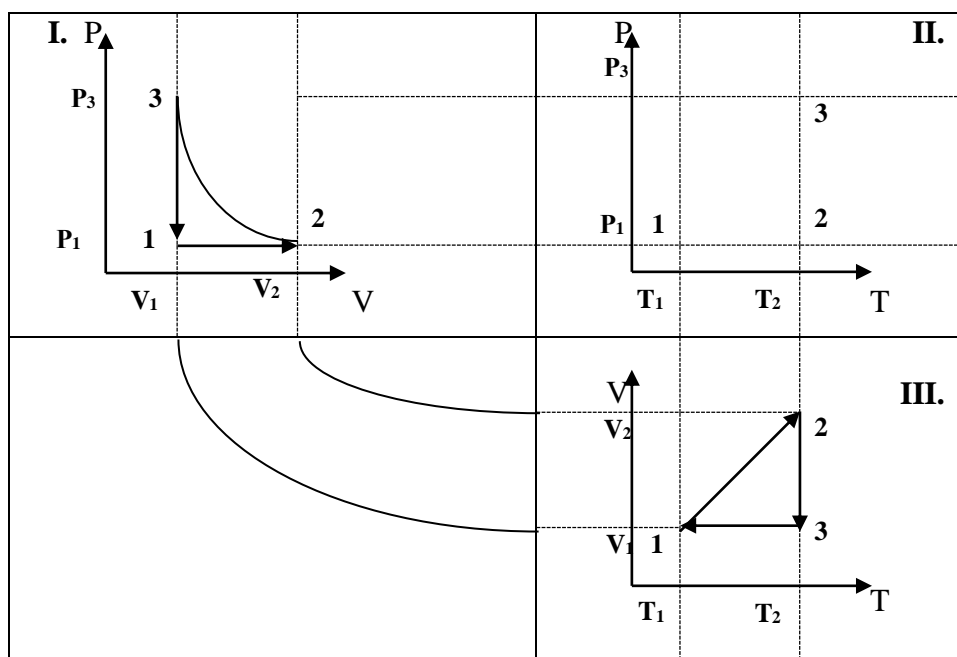
8.





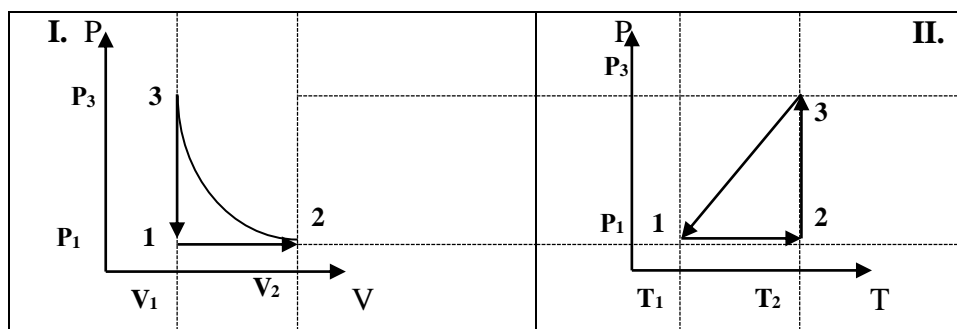
Наносим координаты на части **I** и **II**. В итоге на части **II** должен получиться прямоугольник, нанесенный пунктирными линиями.

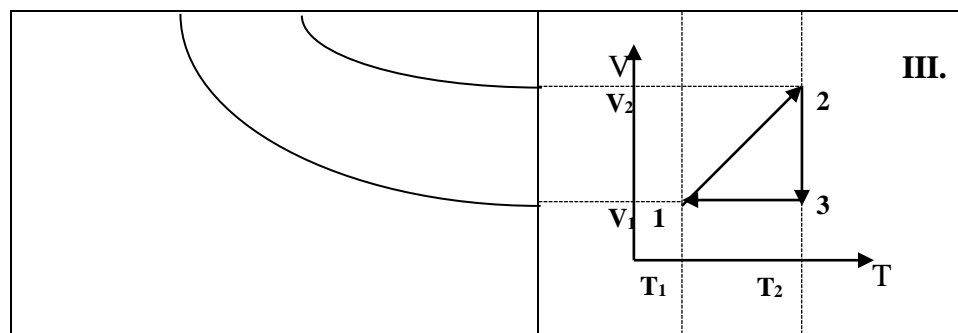
9.



Далее по ходу пунктирных линий найти местонахождение точек. Например, точка 1 в части **I** и **III** соединяем по пунктирным линиям в части **II**. Этот же метод используем для нахождения точек 2 и 3 в части **II**.

10.





Остается соединить точки. Получаем графики на координатной плоскости PV и PT .
Задача решена.

С помощью данной методики легко решить любые задачи данного типа.

Использованная литература:

1. Учебные стандарты школ России. (Математика. Естественно-научные дисциплины), под. Редакцией В.С. Леднева, Н.Д.Никандрова, М.Н.Лазутовой; изд. «ТЦ Сфера», М., 1998 г.
2. Учебник по черчению для средней общеобразовательной школы. А.Д.Ботвинников, В.Н.Виноградов, И.С.Вышнепольский, изд. «Просвещение», М., 1988 г.