

Спиридонов Ульяна Ефимовна,
учитель физики
МБОУ «Нюрбинская СОШ №2 имени М.С. Егорова»
МР «Нюрбинский район» Республики Саха (Якутия)
г. Нюрба/Нюрбинский район;

Использование эпюра (чертежа) Монжа, как один из эффективных способов графического решение задач на изопроцессы

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.

Эпюр Монжа — чертёж, на котором пространственную фигуру представляют в качестве двух или трёх взаимно перпендикулярных проекций. Обычно он даёт три вида: фронтальную, горизонтальную и профильную проекции (фасад, план, профиль). Эпюр Монжа назван в честь французского математика, геометра и государственного деятеля Гаспара Монжа, который первым собрал весь свой опыт создания чертежей в стройную науку со своими аксиомами. Метод Монжа - научно обоснованная система построения изображений предмета. Основой метода является проецирование предмета на взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Система полученных проекций полностью отображает его форму.

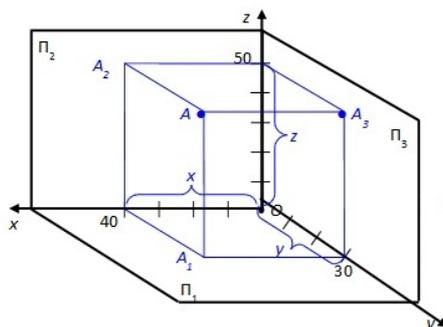


Рисунок 2 –
Трёхгранный угол
пространства

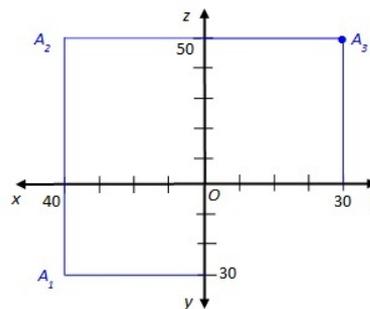


Рисунок 3 – Эпюра
точки А

Монж не сразу получил возможность опубликовать свой труд с изложением разработанного им метода. Учитывая большое практическое значение этого метода для выполнения чертежей объектов военного значения и не желая, чтобы метод Монжа стал известен вне границ Франции, ее правительство запретило печатание книги. Лишь в конце XVIII столетия запрещение было снято. Гаспар Монж положил начало развитию науки об изображении предметов – начертательной геометрии.

При решении задач на тему «Графики изо процессов» пришла идея использовать метод Монжа. Для этого исследовали задачи на данную тему.

Рассмотрим традиционный способ решения графических задач на данную тему

Графики изотермических процессов

	$p(V)$	$p(T)$	$V(T)$
изобарный $p = const,$ $\frac{V}{T} = const$			
изохорный $V = const,$ $\frac{p}{T} = const$			
изотермический $T = const,$ $pV = const$			

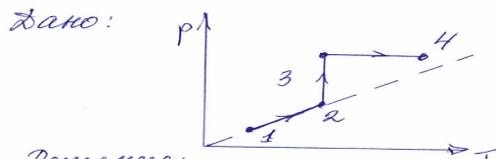
Способ, представленный выше, наглядно не представляет изотермические процессы.

Эпюр Монжа используем для решения задач на тему «Графики изо процессов», но чуть переделав. А именно, используя плоскости I, II и III. Используются эти плоскости, так как они более наглядно показывают переход из одной системы в другую, оставляя одну из осей как «точку» отсчета.

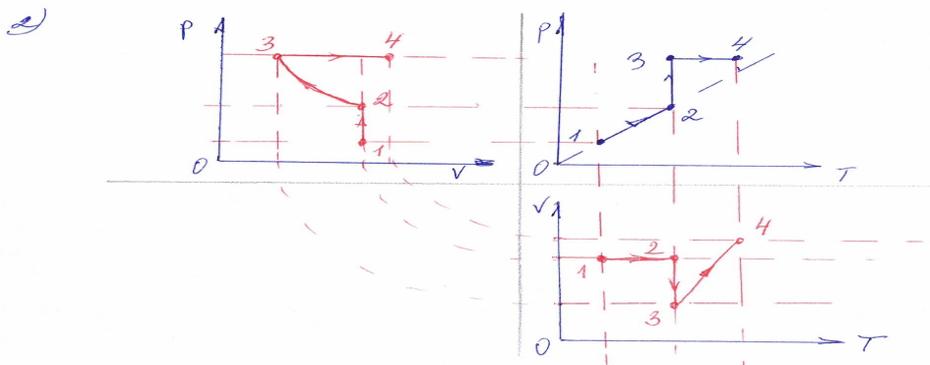
Представляем методику решения задач на тему «Графики изо процессов», с использованием эпюра Монжа, на примере следующих задач:

Задача 2

Задан процесс изменения состояния газа в координатах pOT . На каждом участке 1). Назвать процессы и указать законы, их описывающие, показать изменения макропараметров газа. 2). Начертить графики изменения состояния газа в координатах pOV и VOT .

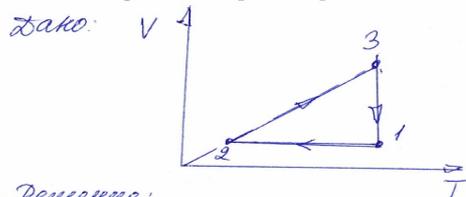


- Решение:
- 1-2: изохорный процесс: $V = const$;
закон Шарля: $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$;
 $p \uparrow T \uparrow$
 - 2-3: изотермический процесс: $T = const$;
закон Бойля-Мариотта: $p_1 V_1 = p_2 V_2$;
 $p \uparrow V \downarrow$
 - 3-4: изобарный процесс: $p = const$;
закон Гей-Люссака: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$;
 $V \uparrow T \uparrow$



Задача 4

Задан процесс изменения состояния газа в координатах VOT. На каждом участке 1). Назвать процессы и указать законы, их описывающие, показать изменения макропараметров газа. 2). Начертить графики изменения состояния газа в координатах pOV и pOT.

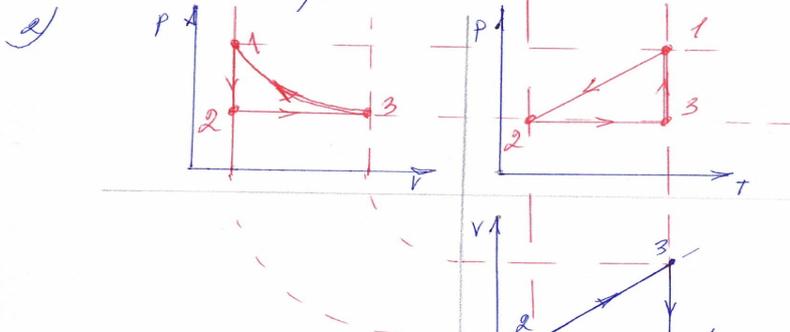


Решение:

1) 1-2: Изохорный процесс: $V = \text{const}$
 Закон Шарля: $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$;
 $p \uparrow T \downarrow$

2-3: Изобарный процесс: $p = \text{const}$;
 Закон Гей-Люссака: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$;
 $V \uparrow T \uparrow$

3-1: Изотермический процесс: $T = \text{const}$;
 Закон Бойля-Мариотта: $p_1 V_1 = p_2 V_2$;
 $p \uparrow V \downarrow$



Данная методика решения данных задач, значительно упрощает решение и дает полную картину изопрощесов в координатах.