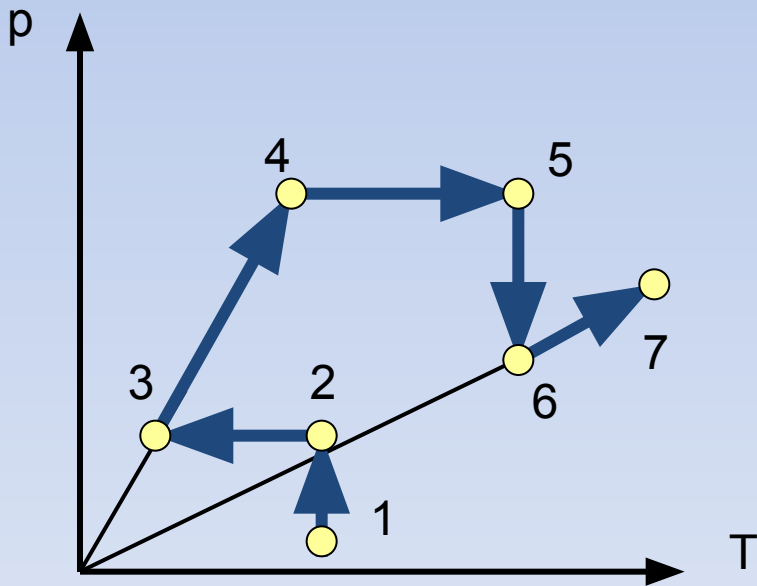


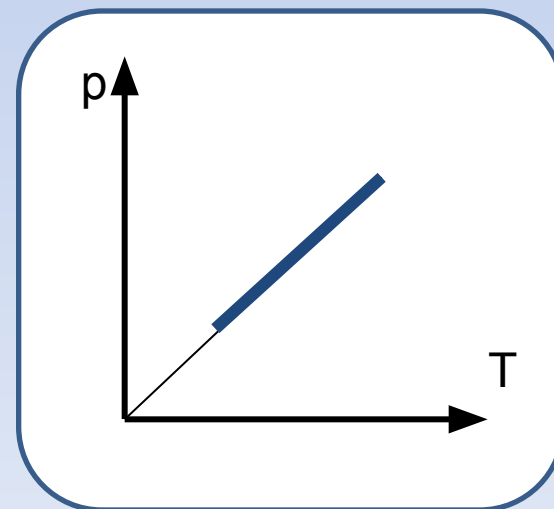
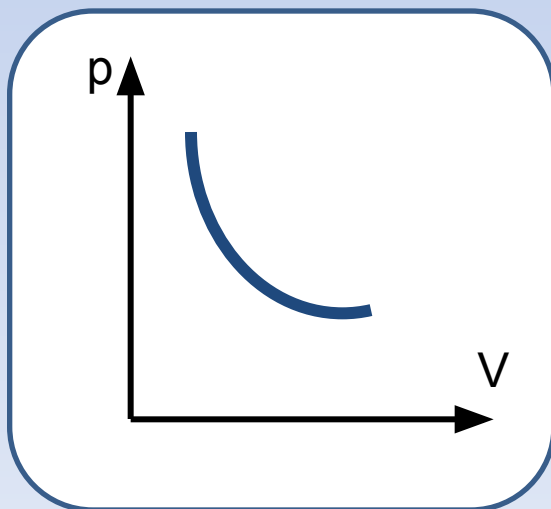
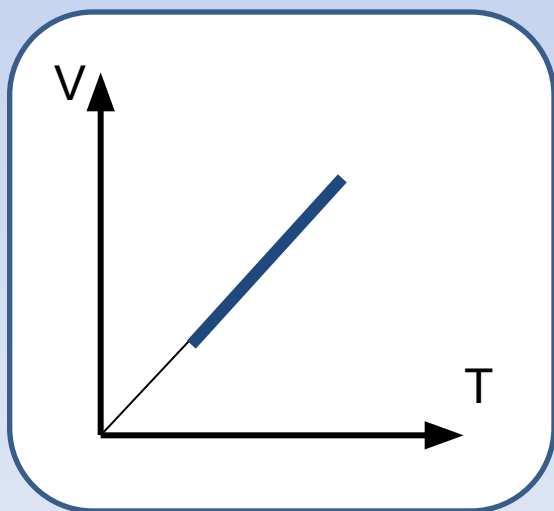
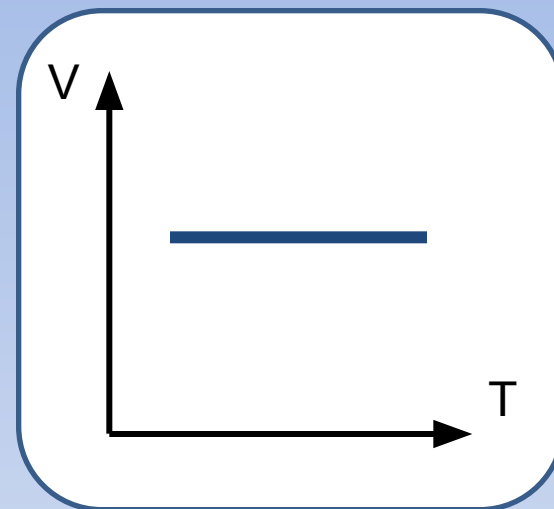
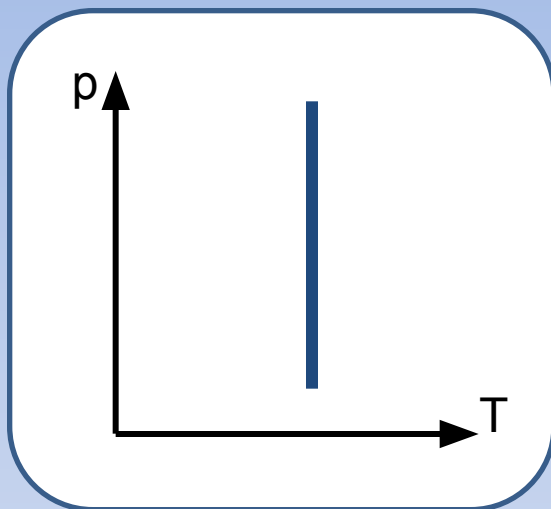
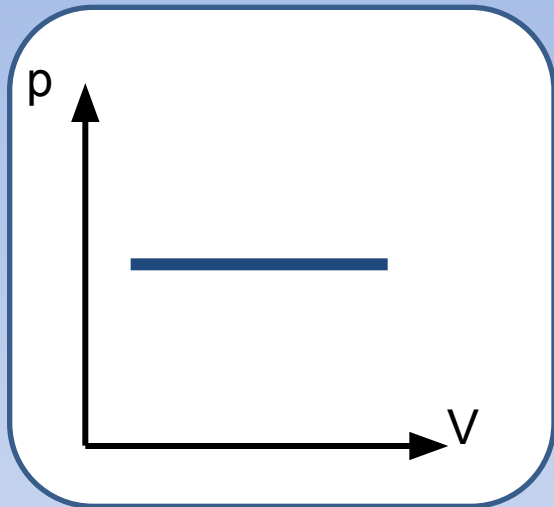
# ГРАФИКИ ИЗОПРОЦЕССОВ

решение графических задач

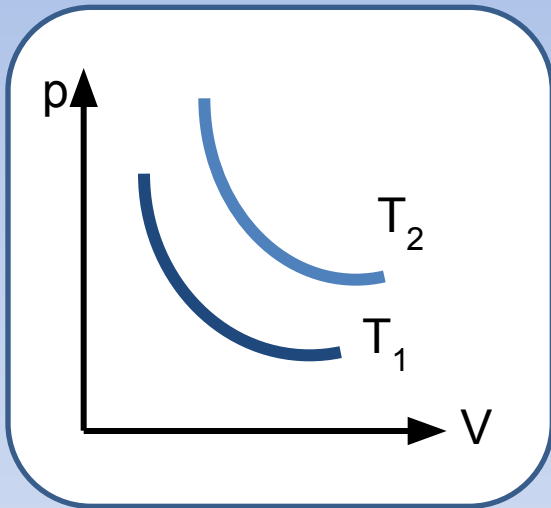


автор: Тюрякова  
Ксения Анатольевна

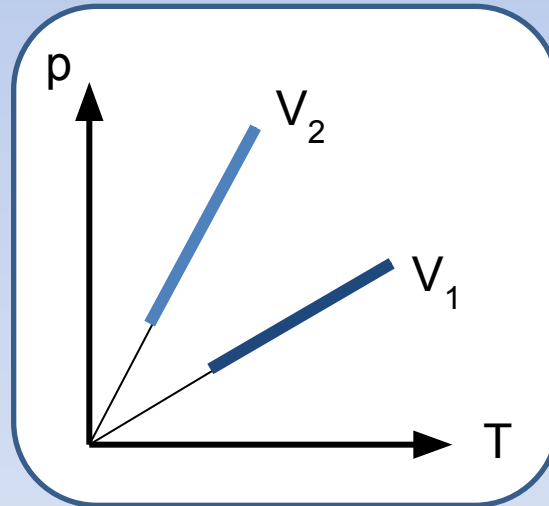
Назовите графики, которые видите на рисунках



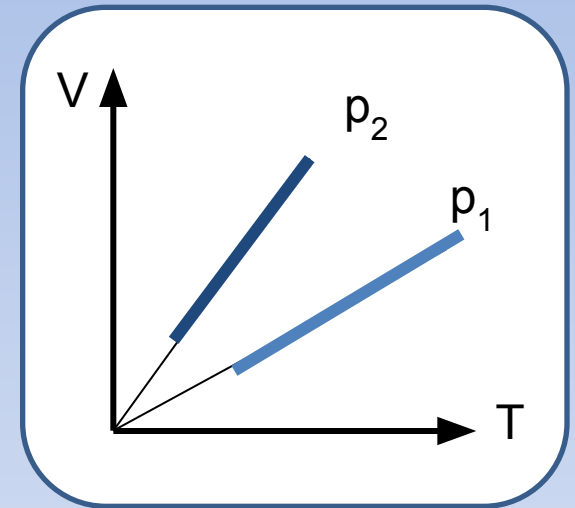
Сравните макроскопические параметры, используя графики, которые представлены на рисунках



$$T_2 > T_1$$



$$V_2 < V_1$$



$$p_2 < p_1$$

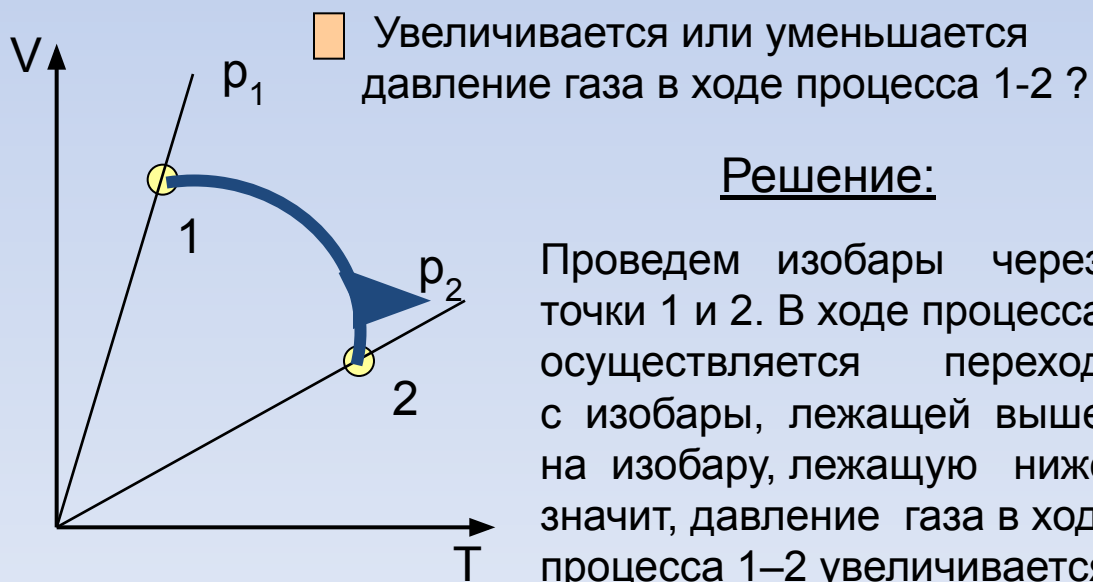
Рассмотрим способы решения задач на определение характера изменения основных макроскопических параметров

**ВАЖНО**

для постоянной массы газа

- Температура выше на той изотерме, график которой лежит выше в координатах  $pV$
- Давление больше на той изобаре, график которой лежит ниже в координатах  $V T$
- Объем больше на той изохоре, график которой лежит ниже в координатах  $p T$

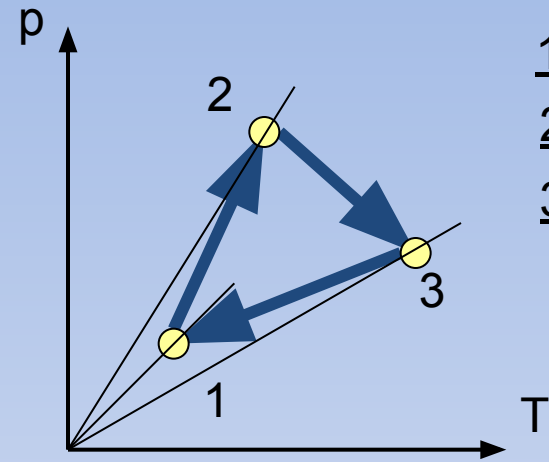
**Вывод:** для выяснения характера изменения параметра необходимо проводить соответствующие ему графики изо процессов (изотермы, изобары, изохоры )



**Решение:**

Проведем изобары через точки 1 и 2. В ходе процесса осуществляется переход с изобары, лежащей выше, на изобару, лежащую ниже, значит, давление газа в ходе процесса 1–2 увеличивается

Определите, как изменялся объем данной массы идеального газа в ходе цикла 1-2-3

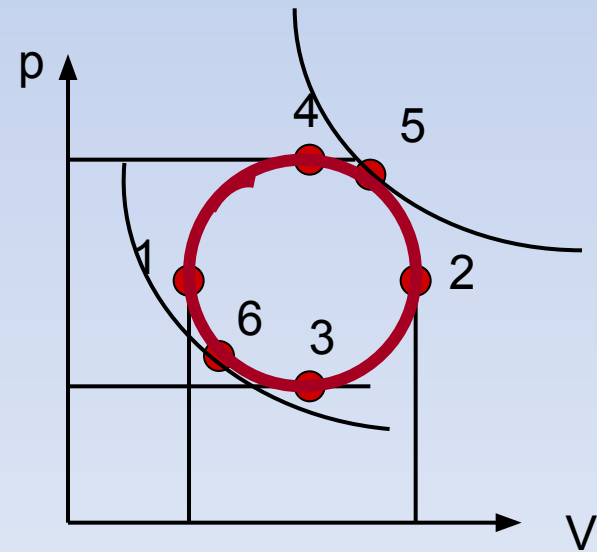


1-2:  $V \downarrow$ , т.к переходим на изохору, лежащую выше

2-3:  $V \uparrow$ , т.к переходим на изохору, лежащую ниже

3-1:  $V \downarrow$ , т.к переходим на изохору, лежащую выше

Определите, как изменялись давление, объем и температура газа в процессе, график которого изображен на рисунке



1. Проведем изохоры через точки, в которых объем принимает минимальное и максимальное значения. Очевидно, что в процессе 1-2:  $V \uparrow$ , а в процессе 2-1:  $V \downarrow$
2. Проведем изобары через точки, в которых давление достигает минимального и максимального значений. Очевидно, что в процессе 3-4:  $p \uparrow$ , а в процессе 4-3:  $p \downarrow$
3. Проведем изотермы через точки, в которых температура имеет минимальное и максимальное значения. Очевидно, что в процессе 6-5:  $T \uparrow$ , а в процессе 5-6:  $T \downarrow$

Рассмотрим способы решения задач на построение графиков изопроцессов в осях  $PV$ ,  $PT$ ,  $VT$ , если представлен один из графиков

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

1 Представьте процесс в координатах  $PT$ ,  $VT$

РЕШЕНИЕ

1. Записываем уравнение Клапейрона

2. Анализируем подсказки

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

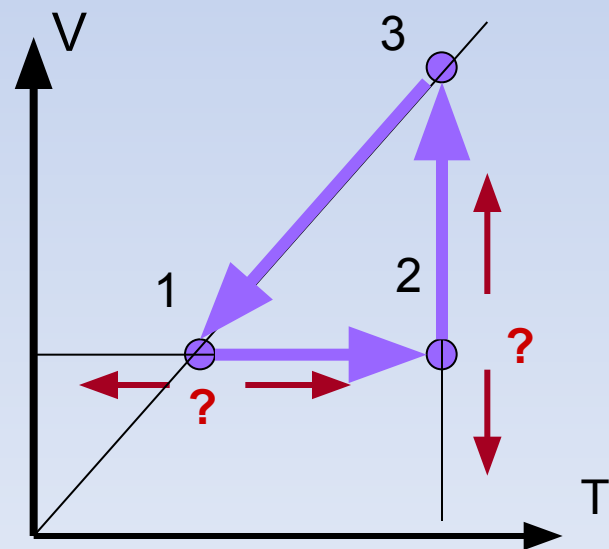
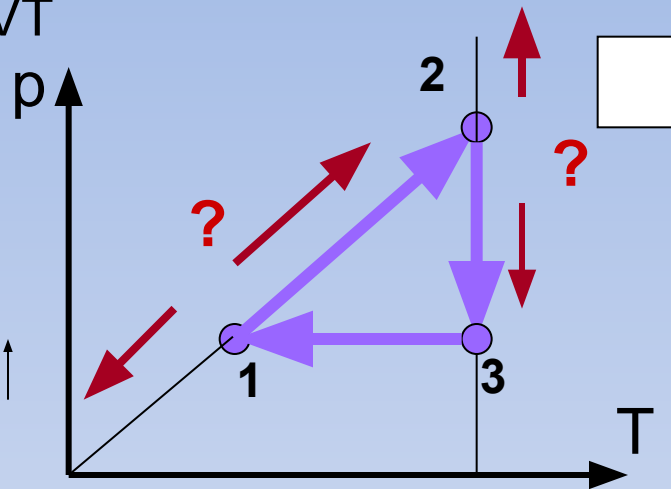
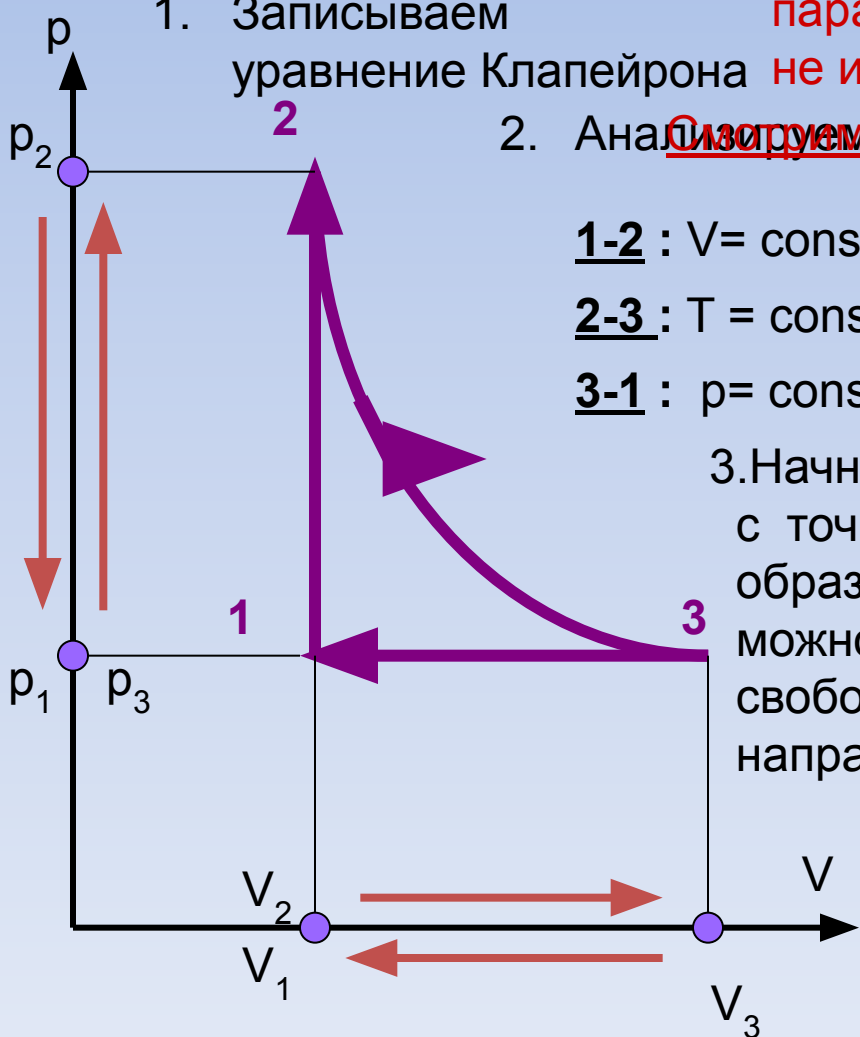
2-3 :  $T = \text{const}$   $p \downarrow$   $V \uparrow$

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

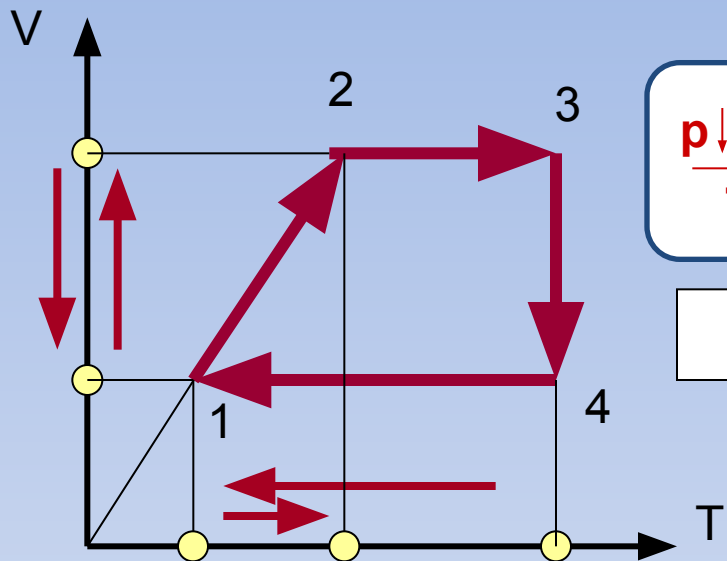
3. Начнем построение с точки таким образом, чтобы от нее можно было «идти» свободно в любом направлении

Закрываем параметр, который не изменяется

Анализируем подсказки



Вычертите представленную диаграмму в координатах  $pT$ ,  $pV$

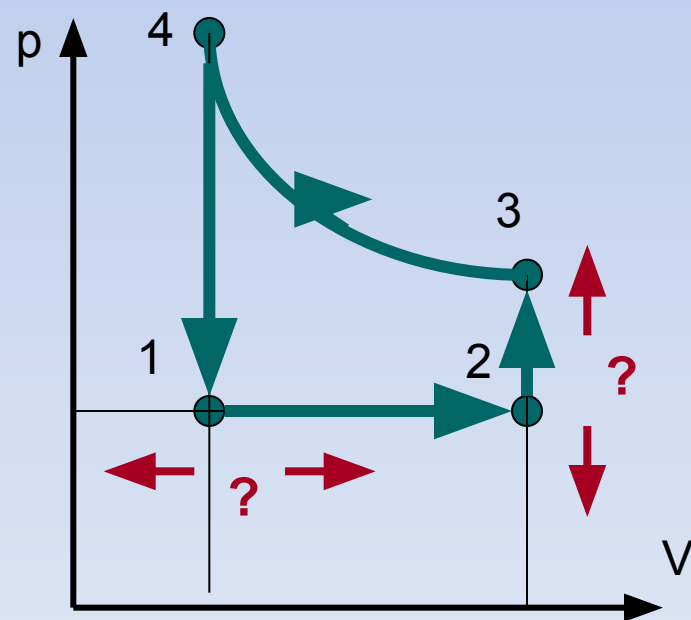
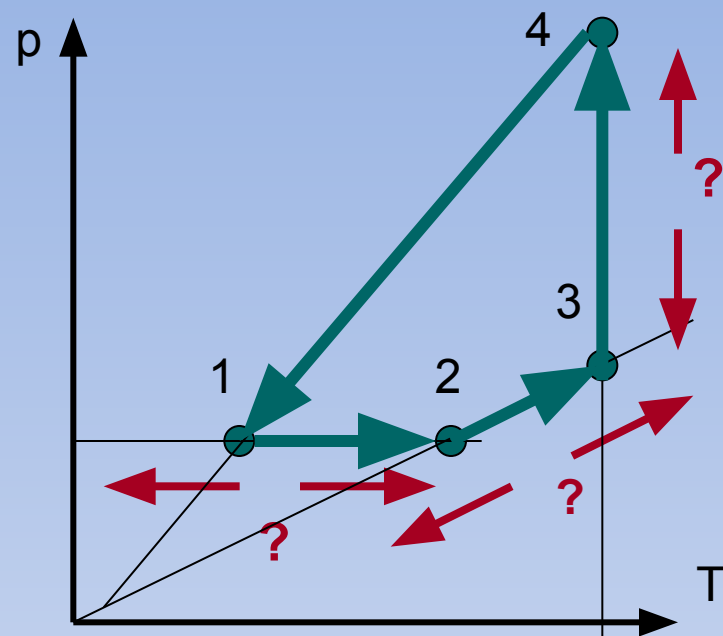


1-2 :  $p = \text{const}$   $V \uparrow$   $T \uparrow$

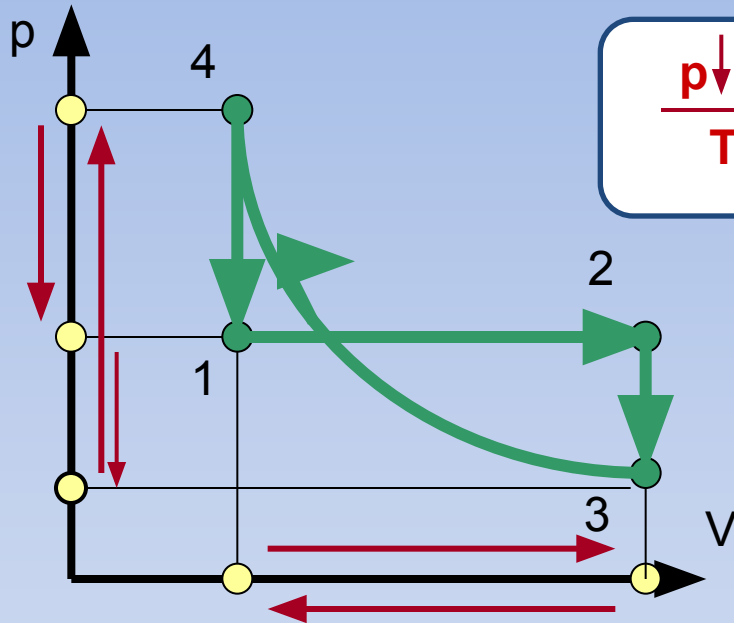
2-3 :  $V = \text{const}$   $T \uparrow$  значит,  $p \uparrow$

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

4-1 :  $V = \text{const}$   $T \downarrow$  значит,  $p \downarrow$



Постройте этот процесс в координатах  
 $p$   $T$ ,  $V$   $T$



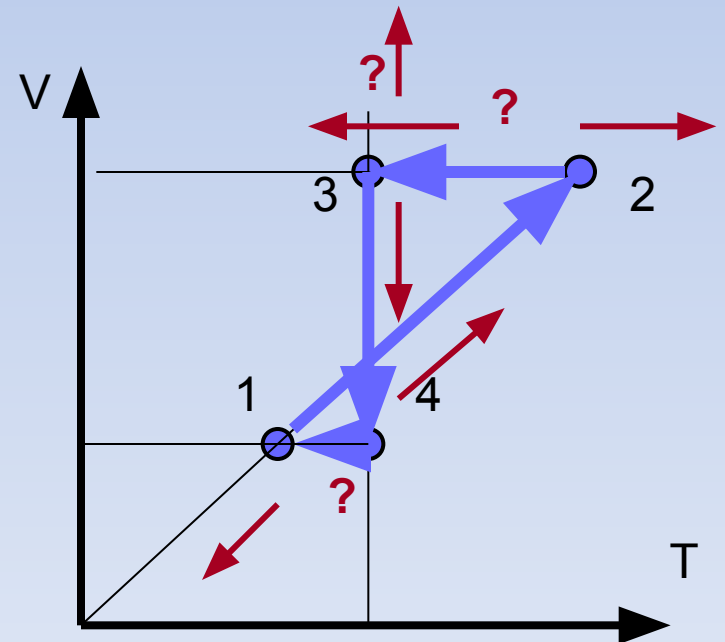
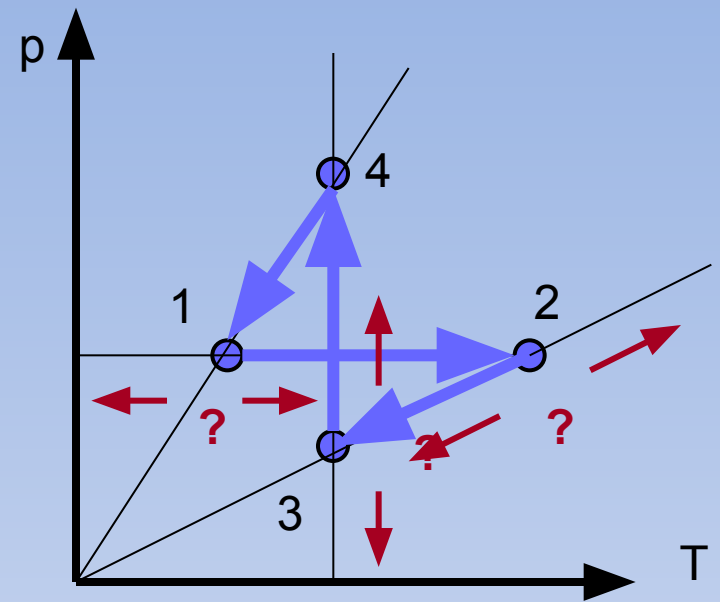
$$\frac{p \downarrow V \uparrow}{T \downarrow \uparrow} = \text{const}$$

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

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

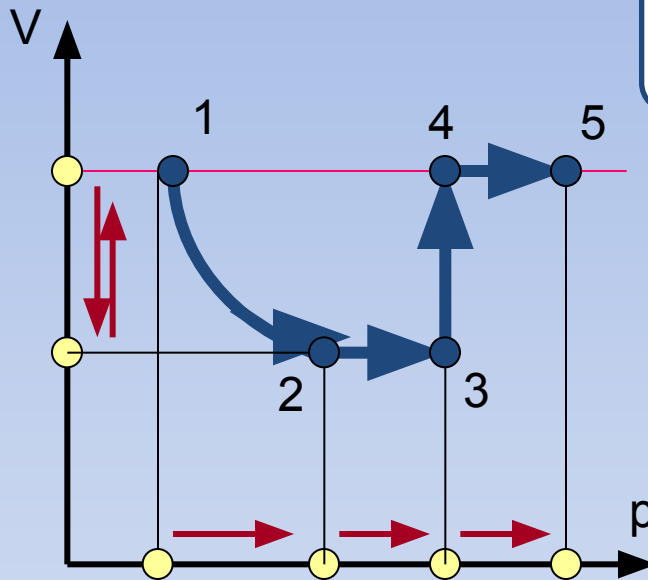
3-4 :  $T = \text{const}$   $p \uparrow$ ,  $V \downarrow$

4-1 :  $V = \text{const}$   $p \downarrow$ , значит,  $T \downarrow$





Рассмотрим способы решения задач,  
в которых построение осложнено  
дополнительными условиями

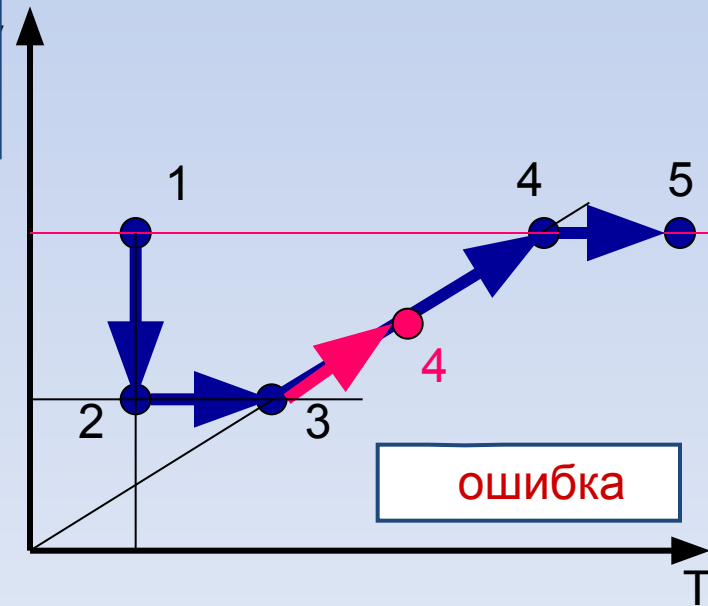
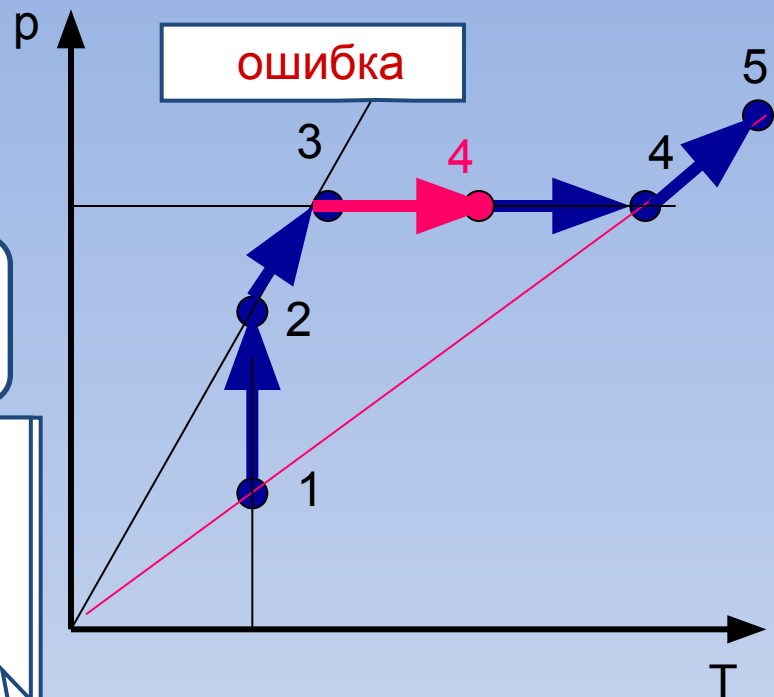


$$\frac{p \uparrow V \uparrow}{T \uparrow} = \text{const}$$

Точку 4 получаем на  
пересечении  
изобары,  
проходящей через  
точку 3  
и изохоры,  
проходящей  
через точку 1

В рассматриваемом примере дополнительным  
условием является принадлежность точек 1, 4, 5  
одной изохоре

1-2 :	$T = \text{const}$ , $p \uparrow$ $V \downarrow$
2-3 :	$V = \text{const}$ $p \uparrow$ , значит, $T \uparrow$
3-4 :	$p = \text{const}$ $V \uparrow$ , значит, $T \uparrow$
4-5 :	$V = \text{const}$ $p \uparrow$ , значит, $T \uparrow$

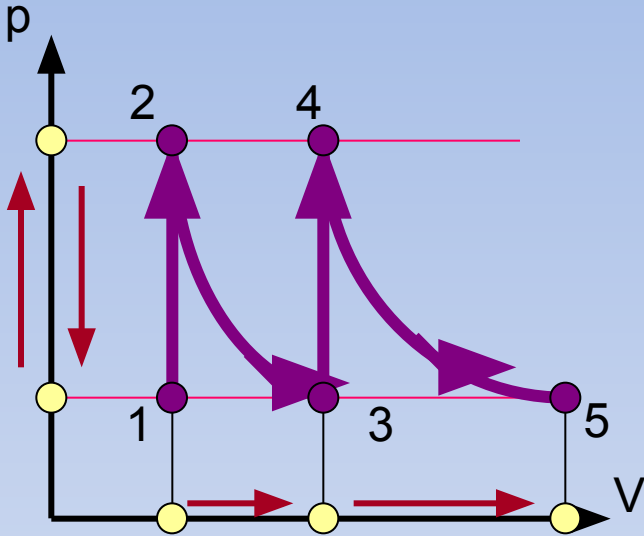


В рассматриваемом примере дополнительным условием является принадлежность одной изобаре точек 1, 3, 5, а другой изобаре точек 2 и 4

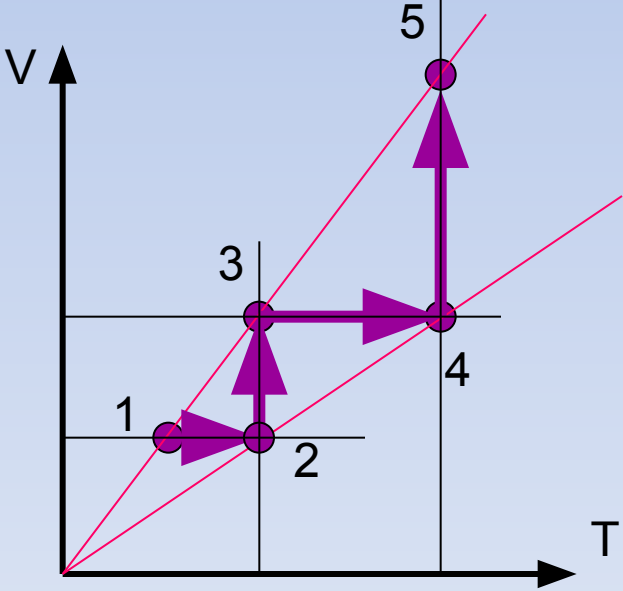
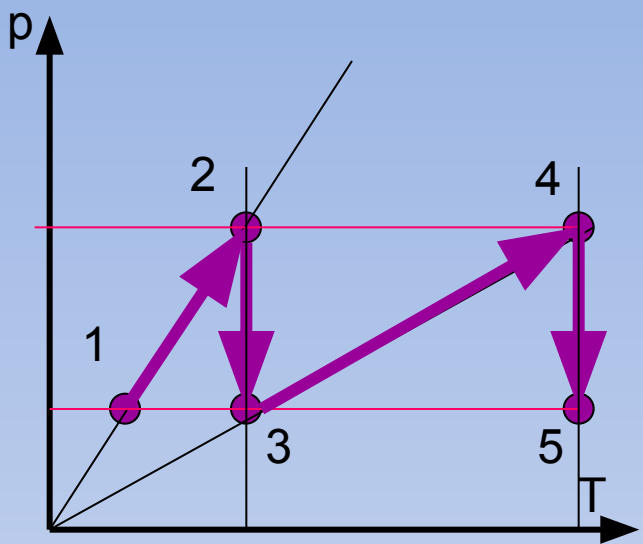
$$\frac{p \uparrow V}{T \uparrow} = \text{const}$$

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

2-3 :  $T = \text{const}$   
 4-5 :  $p \downarrow, V \uparrow$



Точка 5 должна лежать на одной изобаре с точками 1 и 3



# ЛИТЕРАТУРА

1. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский «ФИЗИКА 10», Москва, « Просвещение» , 2004
2. Л.А.Кирик «Самостоятельные и контрольные работы по физике. Молекулярная физика и термодинамика» Москва, «Илекса», 2000 .