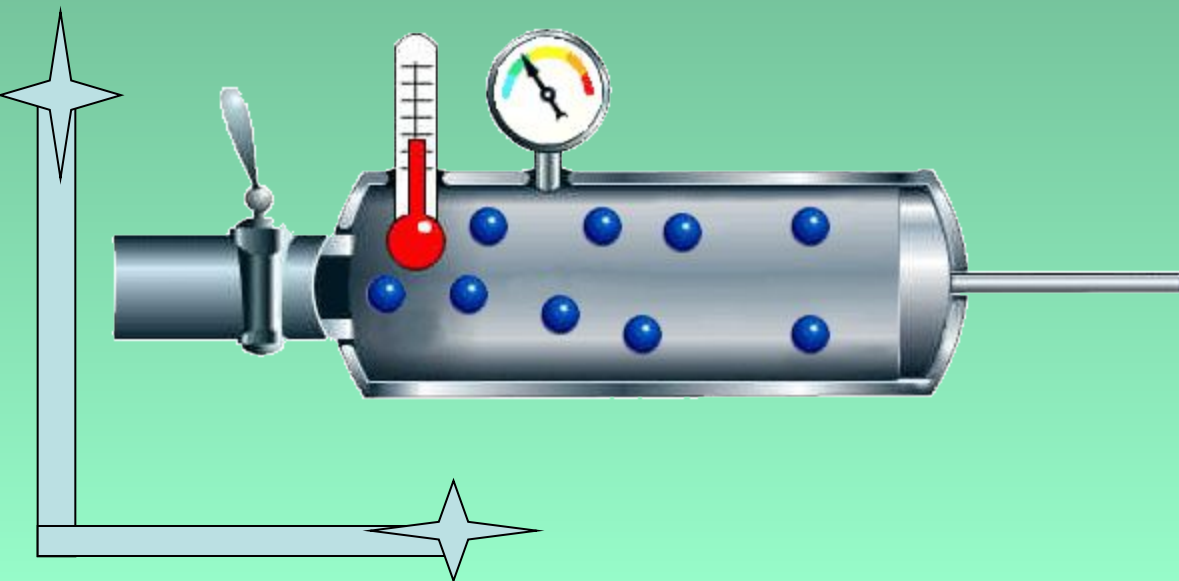
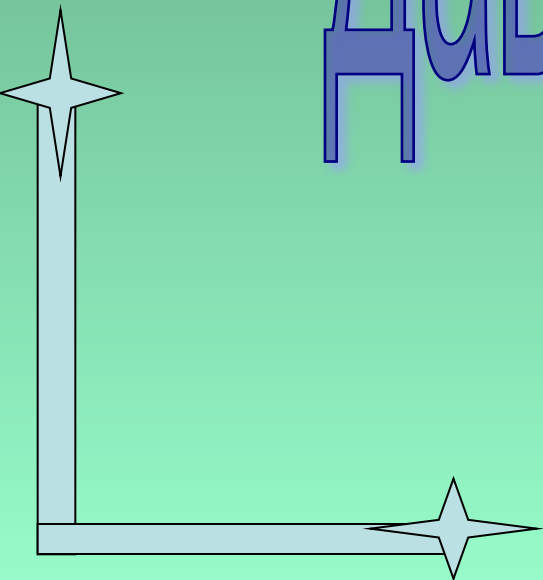


# Газовые законы



Давайте вспомним!



**Что является объектом изучения  
МКТ?**

**Идеальный газ.**

**Что в МКТ называется  
идеальным газом?**

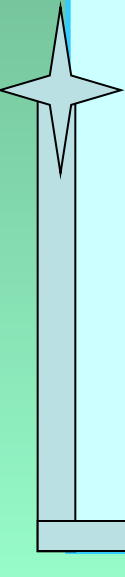
**Идеальный газ – это газ, в  
котором взаимодействием  
между  
молекулами можно  
пренебречь.**

**Какие три  
термодинамических  
параметра  
используют  
для того, чтобы  
описать состояние  
идеального газа?**

**Давление, объем и температура.**

**Какое уравнение связывает между  
собой  
все три термодинамических  
параметра?**

**Уравнение состояния  
идеального газа.**



**m (масса)**

**m = const**

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

**m ≠ const**

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

**Газовые законы**

*T = const*  
Закон  
Бойля-  
Мариотта

*P = const*  
Закон Гей-  
Люссака

*V = const*  
Закон  
Шарля



# Изопроцессы

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

“ИЗО” - ПОСТОЯНСТВО

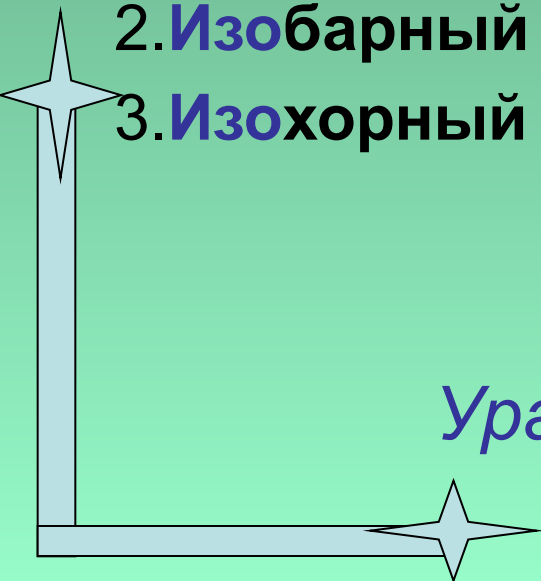
1. **Изо**термический

2. **Изо**барный

3. **Изо**хорный

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} = \text{const}$$

*Уравнение состояния идеального газа*



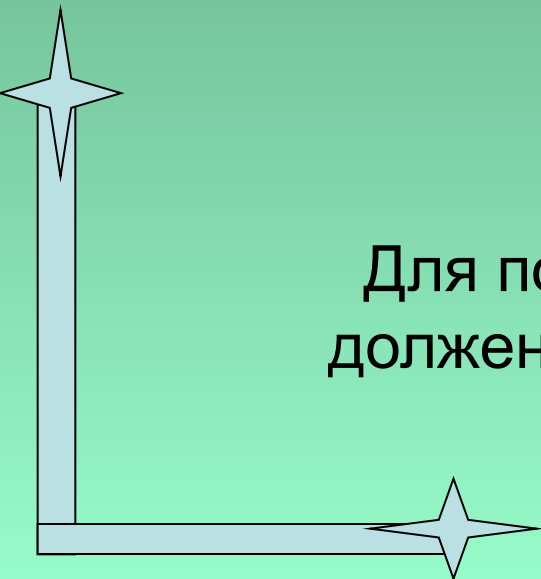
# Изотермический процесс

Процесс изменения состояния термодинамической системы макроскопических тел при постоянной температуре называют **изотермическим**.

«термо» - (греч.) температура.

**Важное условие!**

Для поддержания теплообмена процесс должен протекать медленно.



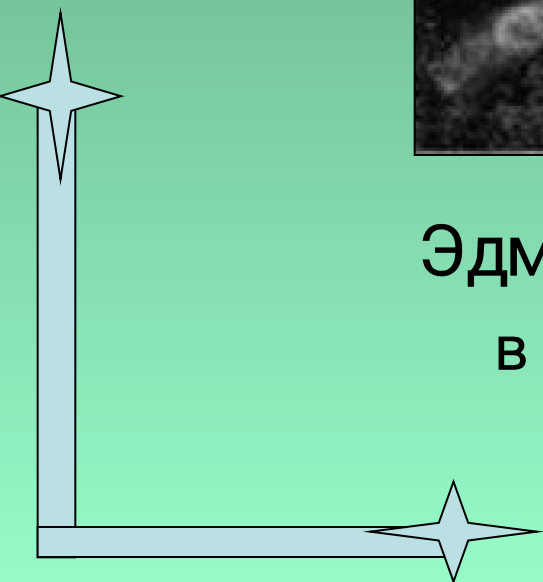
# Закон Бойля-Мариотта



Эдм Мариотт  
в 1676 г.



Роберт Бойль  
в 1662 г.

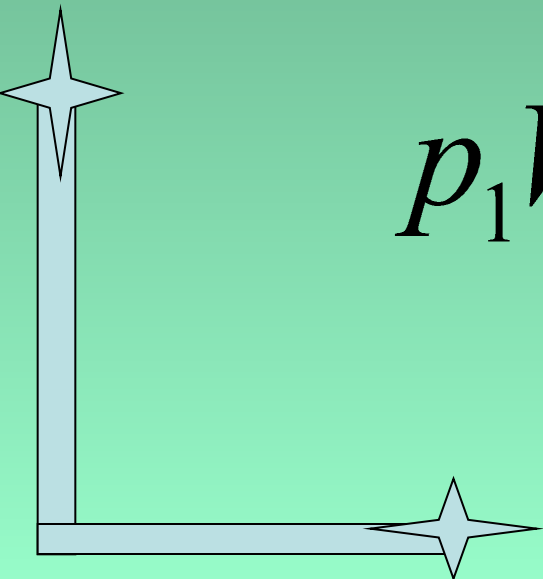


# Изотермический процесс

$$T = \text{const} \quad P V = \text{const}$$

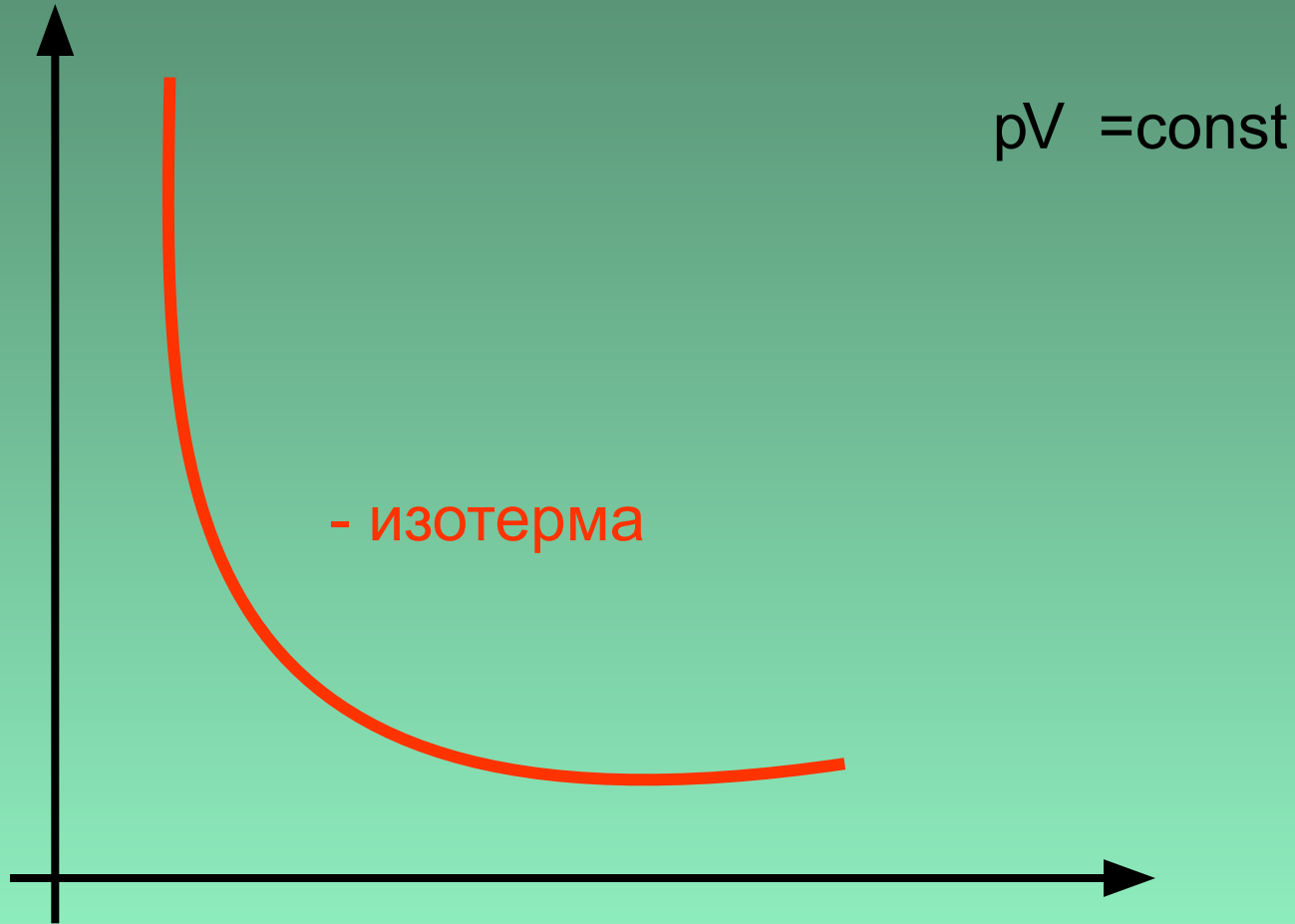
При постоянной температуре давление данной массы газа обратно пропорционально его объёму.

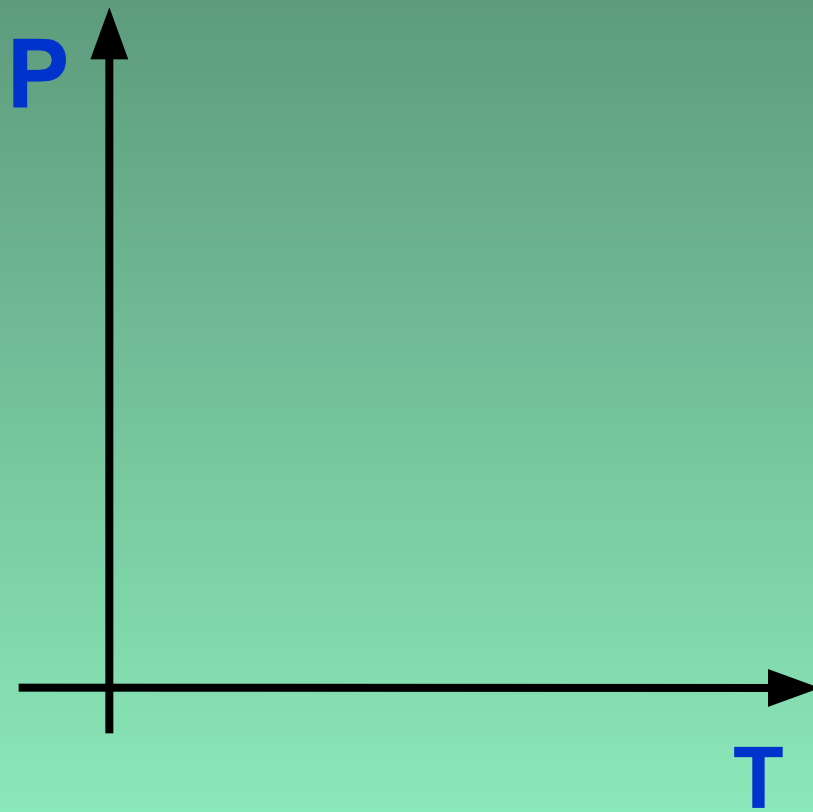
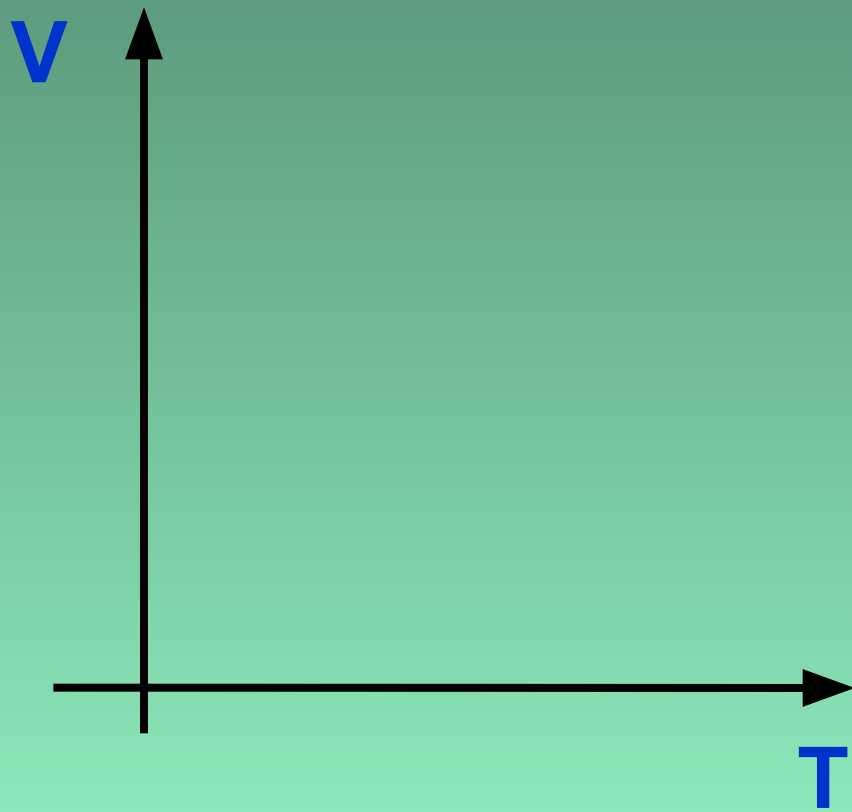
$$p_1 V_1 = p_2 V_2 = \text{const}$$

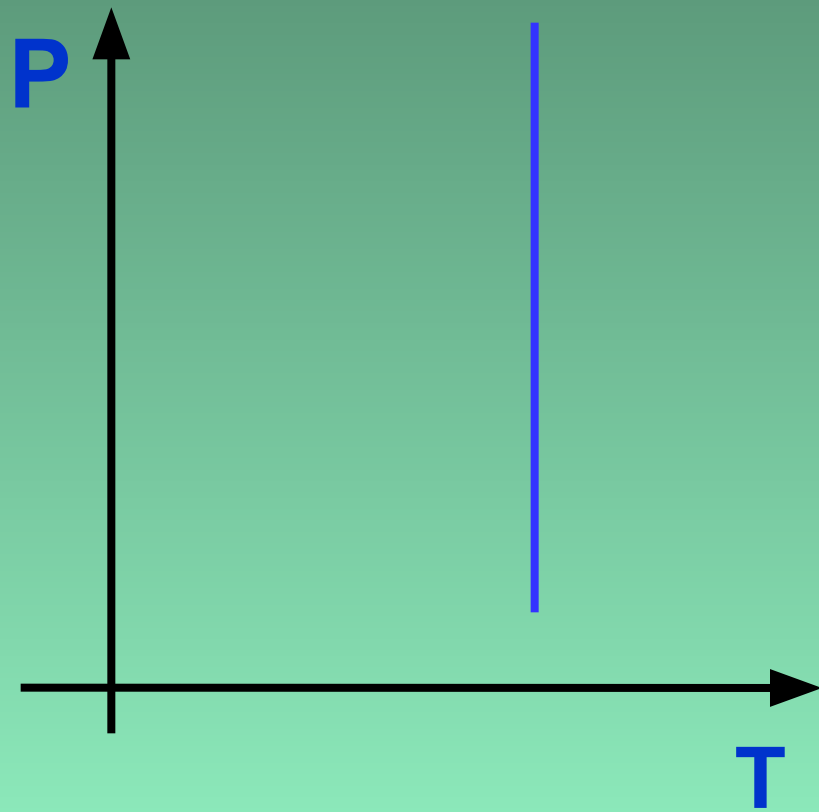
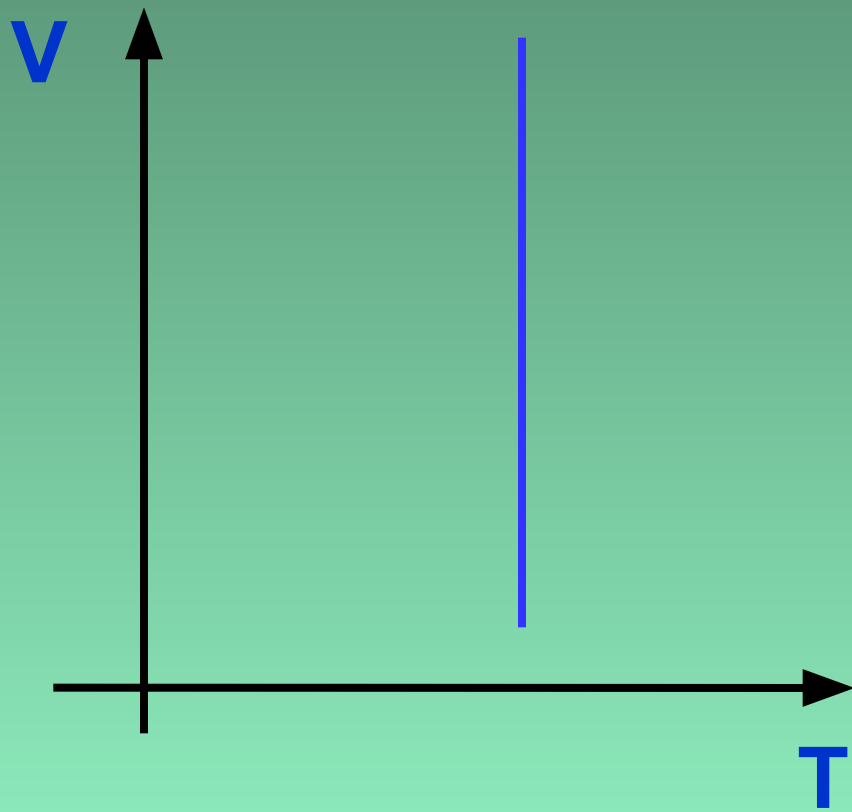




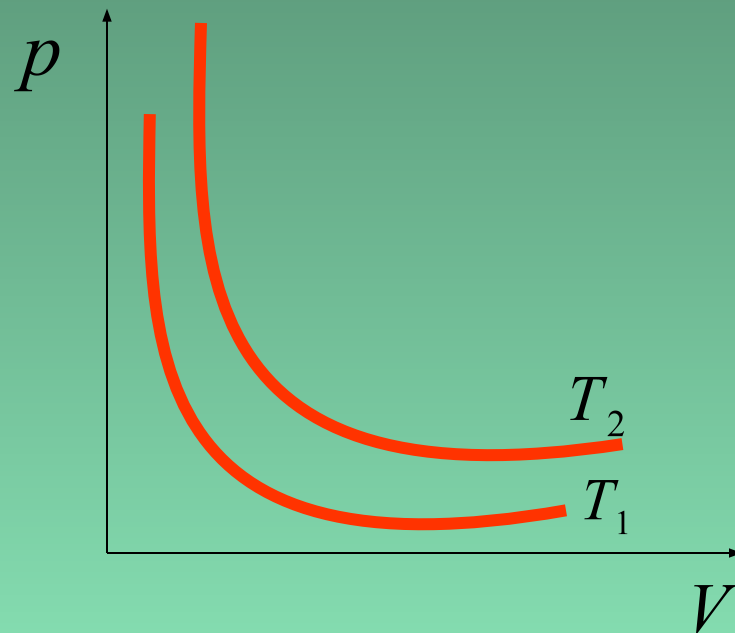
# График изотермического процесса







# Задание на смекалку!

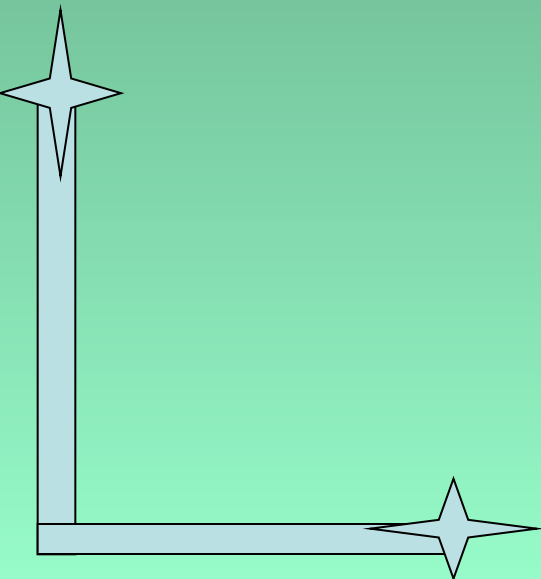


У какой изотермы температура выше?

# Изобарный процесс

**Изобарный процесс** – процесс изменения состояния определенной массы газа при постоянном давлении.

“барос”(греч.) - давление

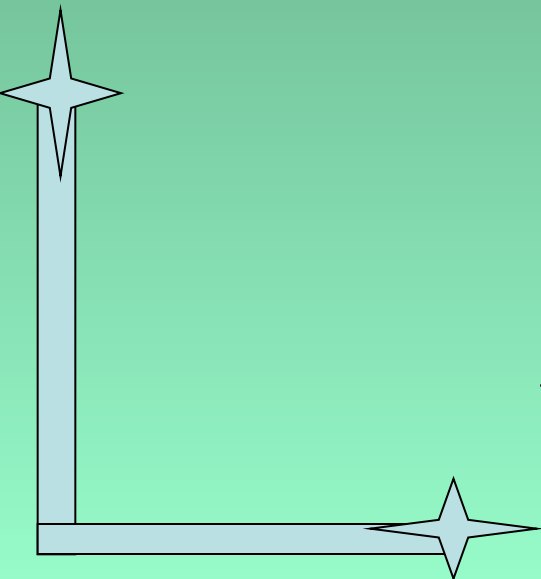


# Закон Гей-Люссака



**Жозеф Луи Гей-Люссак**

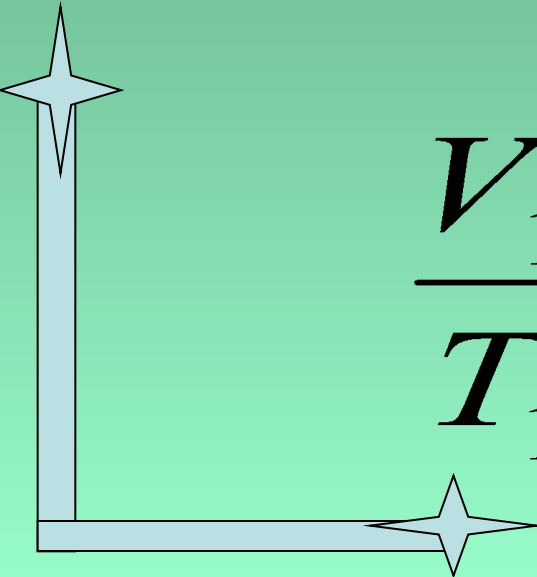
**в 1802 г.**



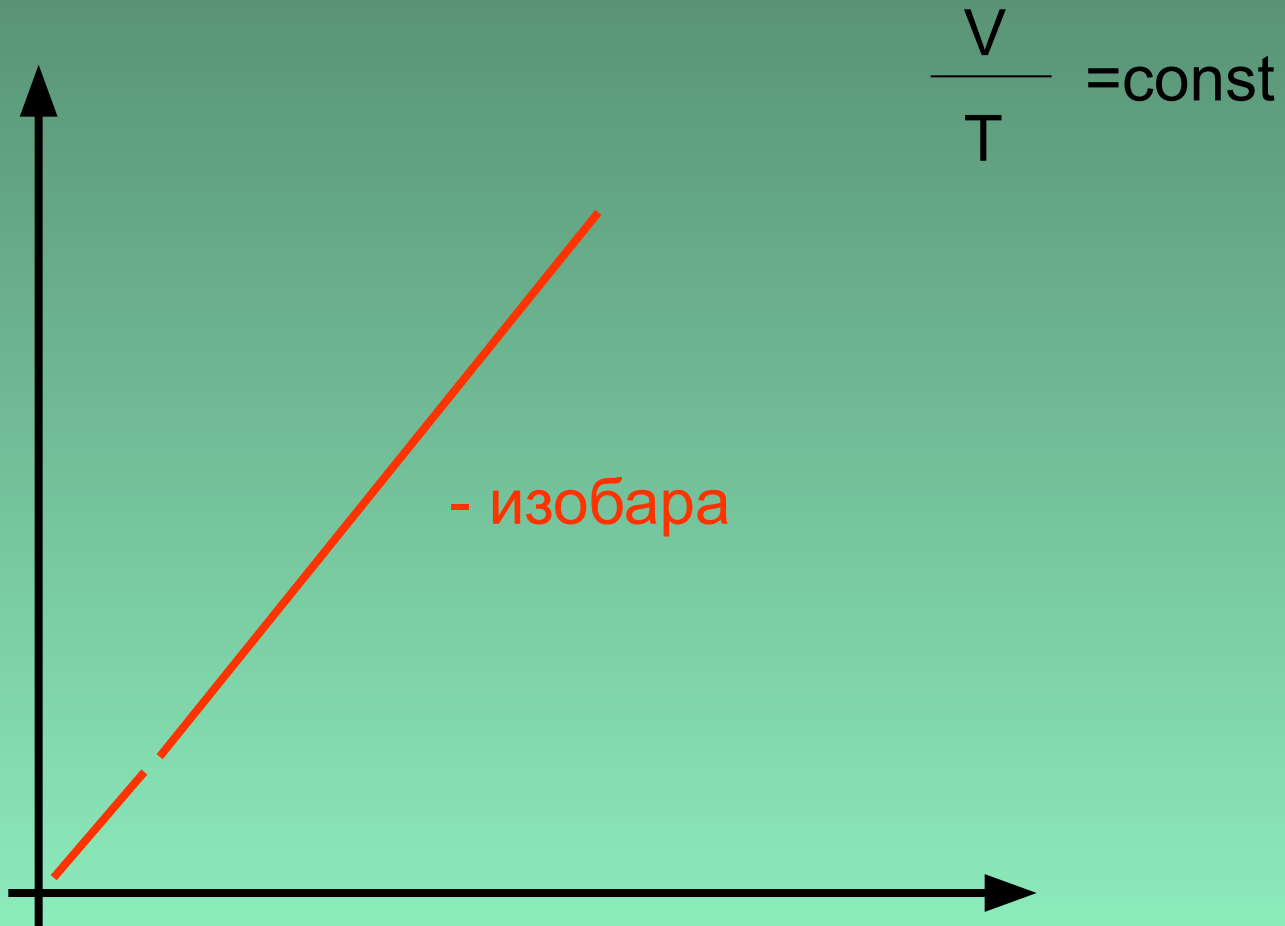
# Изобарный процесс

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

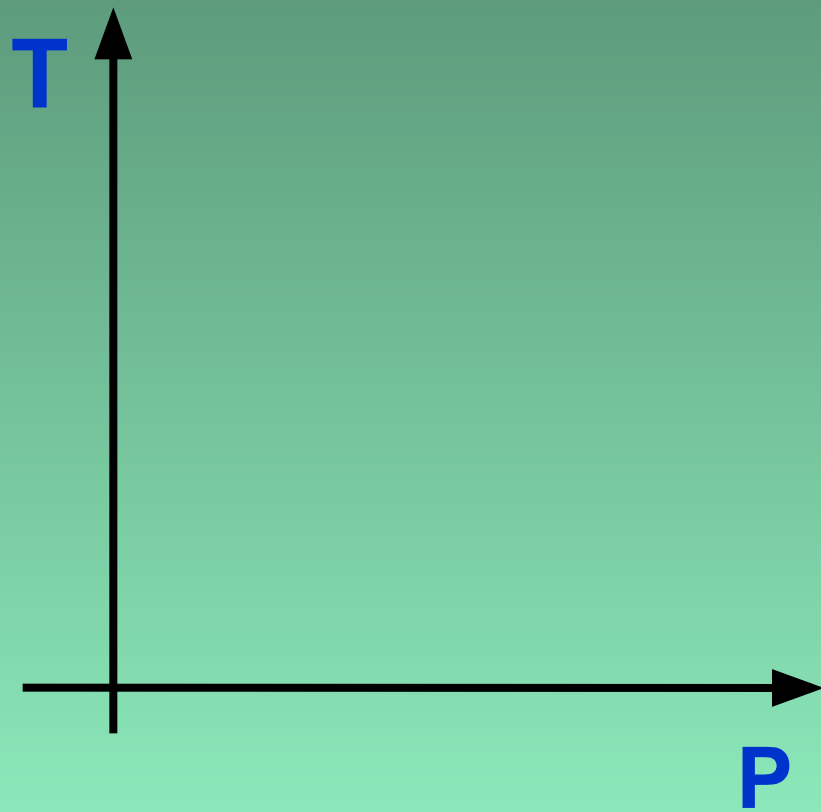
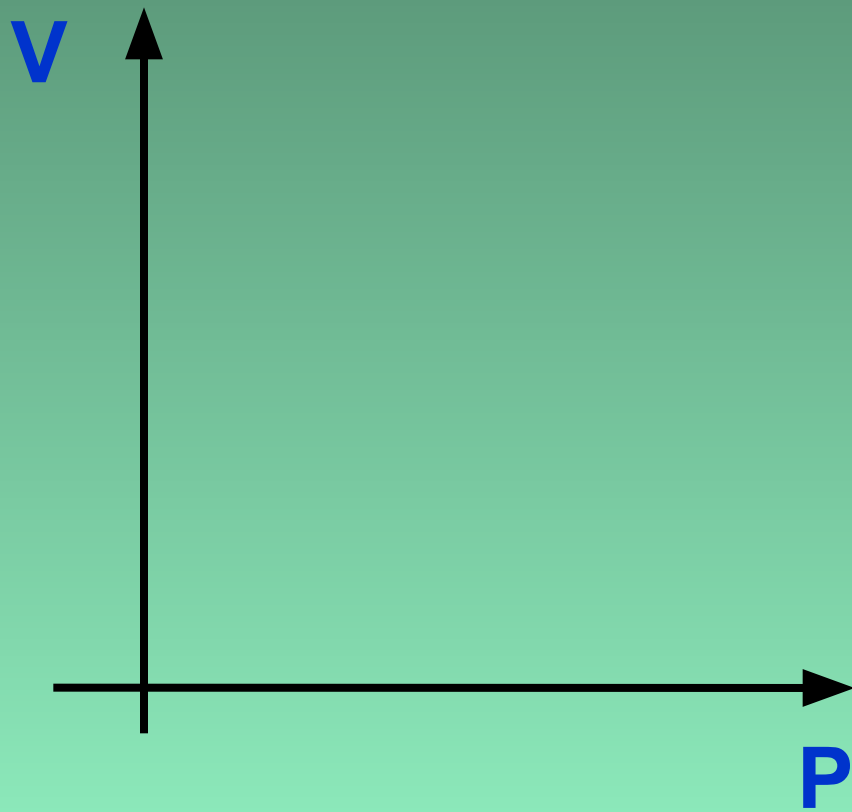
- Объем данной массы газа при постоянном давлении прямопропорционален температуре.

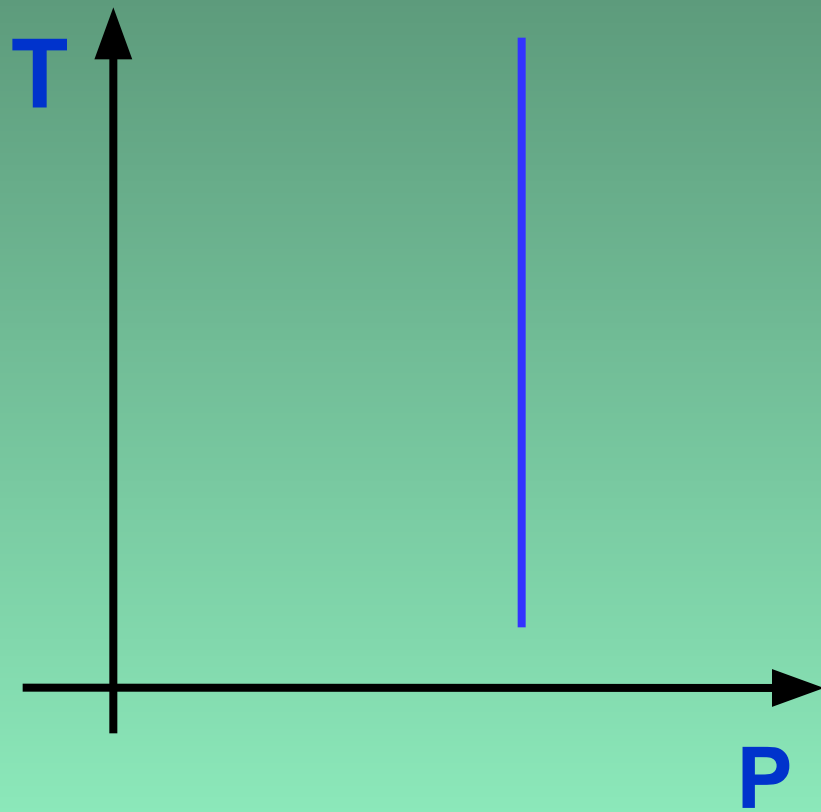
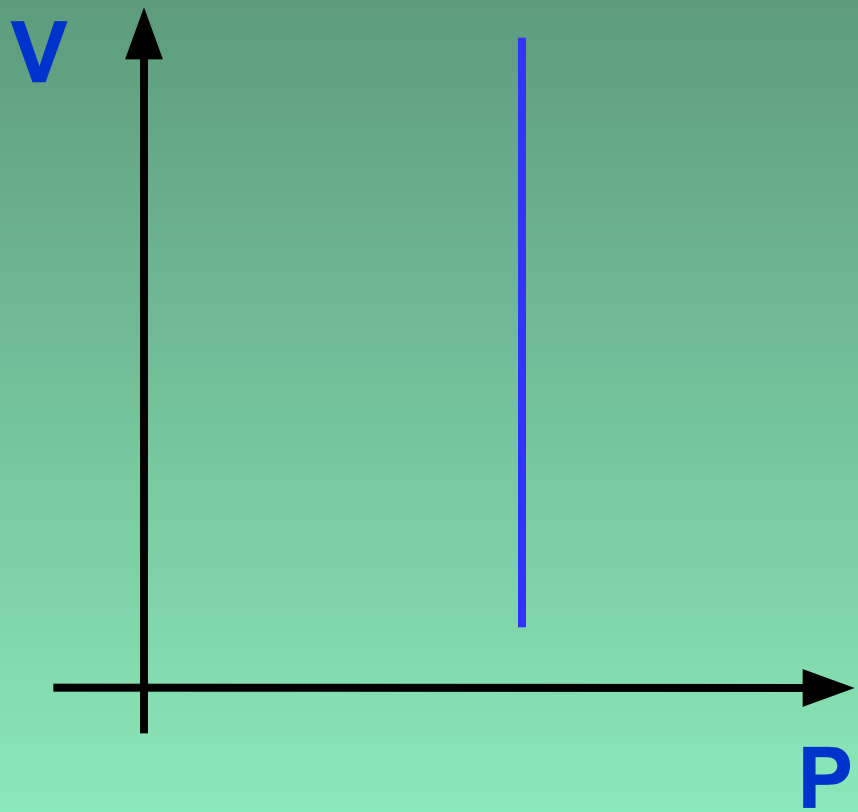

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \text{const}$$

# График изобарного процесса

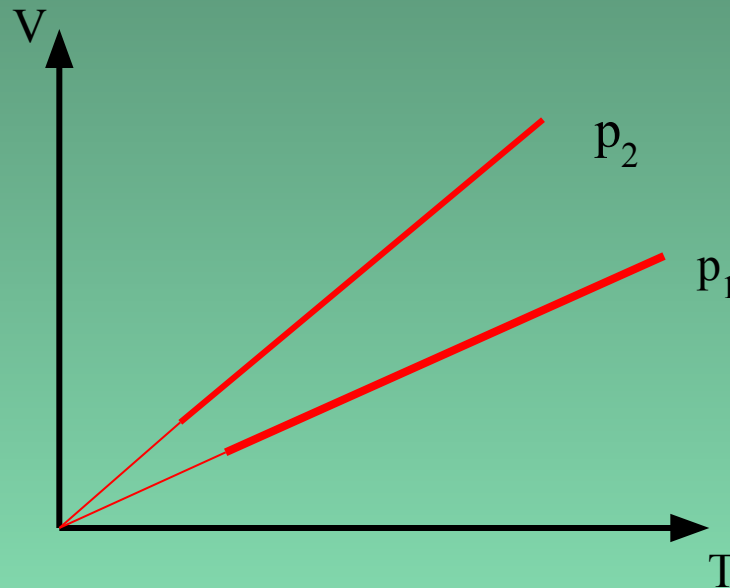








# Подведем итог!

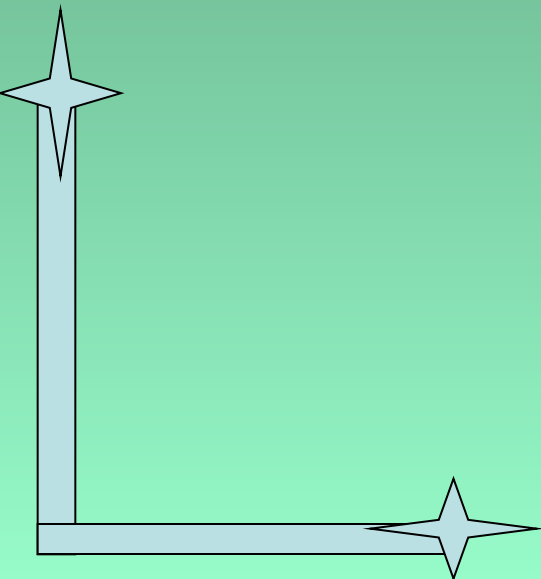


Какой изобаре соответствует  
большее давление?

# Изохорный процесс

Процесс изменения состояния термодинамической системы макроскопических тел при постоянном объеме называют **ИЗОХОРНЫМ**.

“хорос”(греч.) - объем

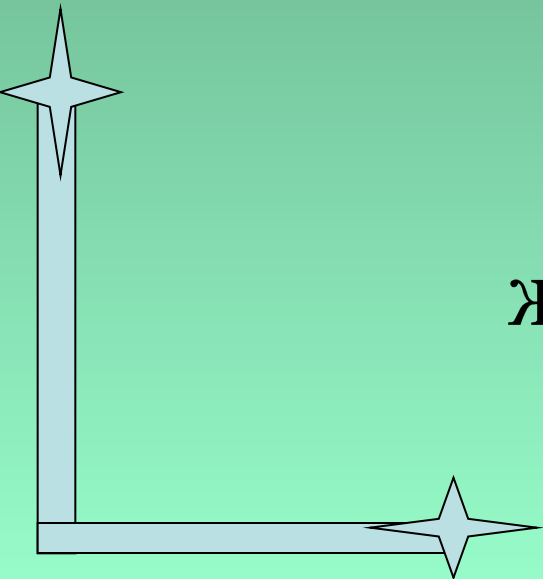


# Закон Шарля



Жак Александр Сезар Шарль

в 1787 г.



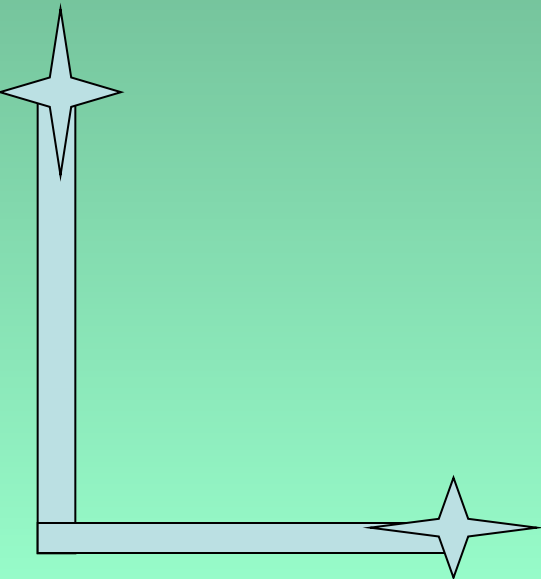
# Изохорный процесс

$$V = \text{const}$$

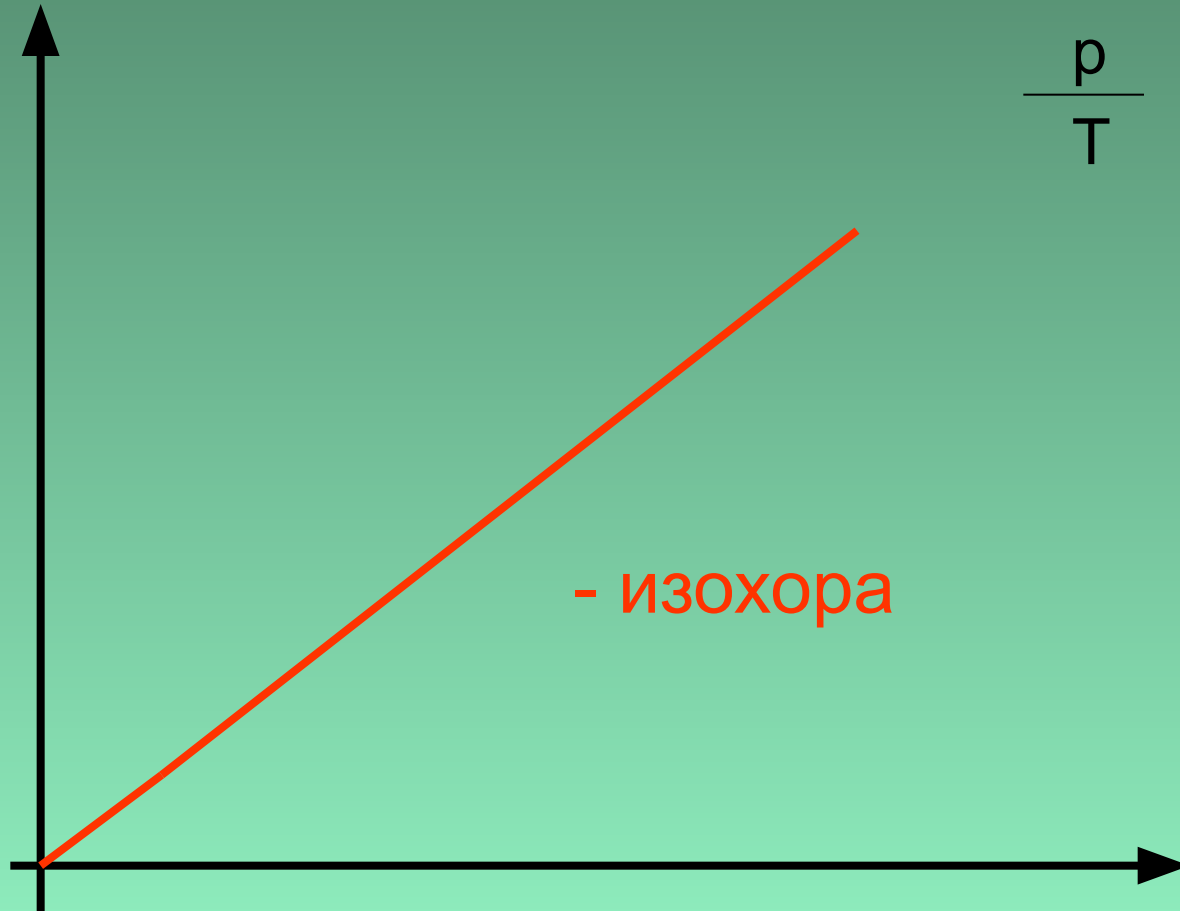
$$\frac{p}{T} = \text{const}$$

Давление данной массы газа при постоянном объёме прямопропорционально температуре.

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$



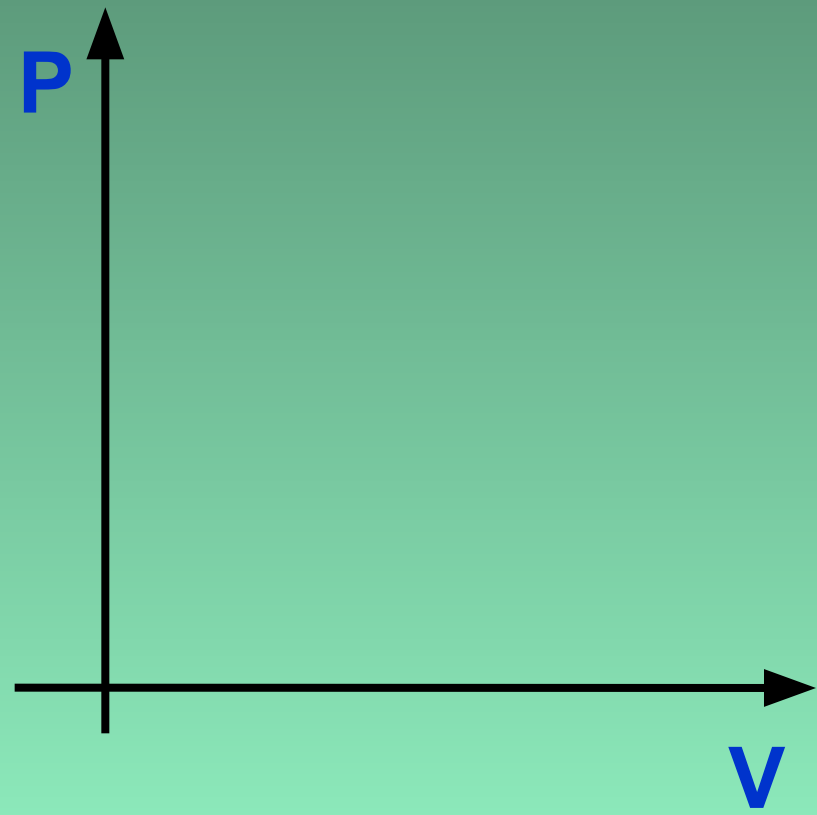
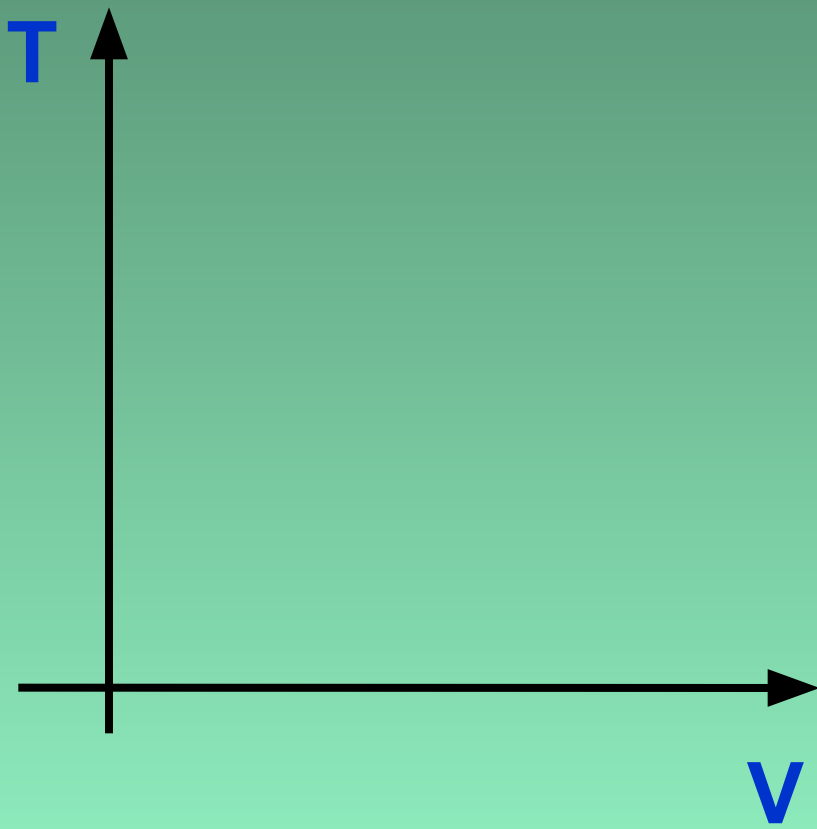
# График изохорного процесса



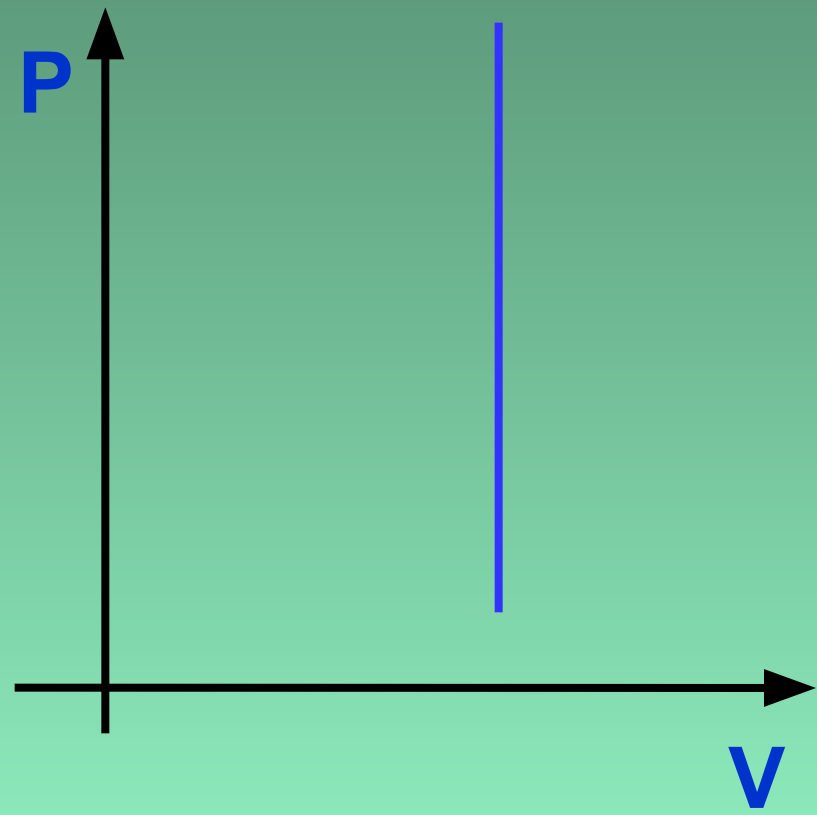
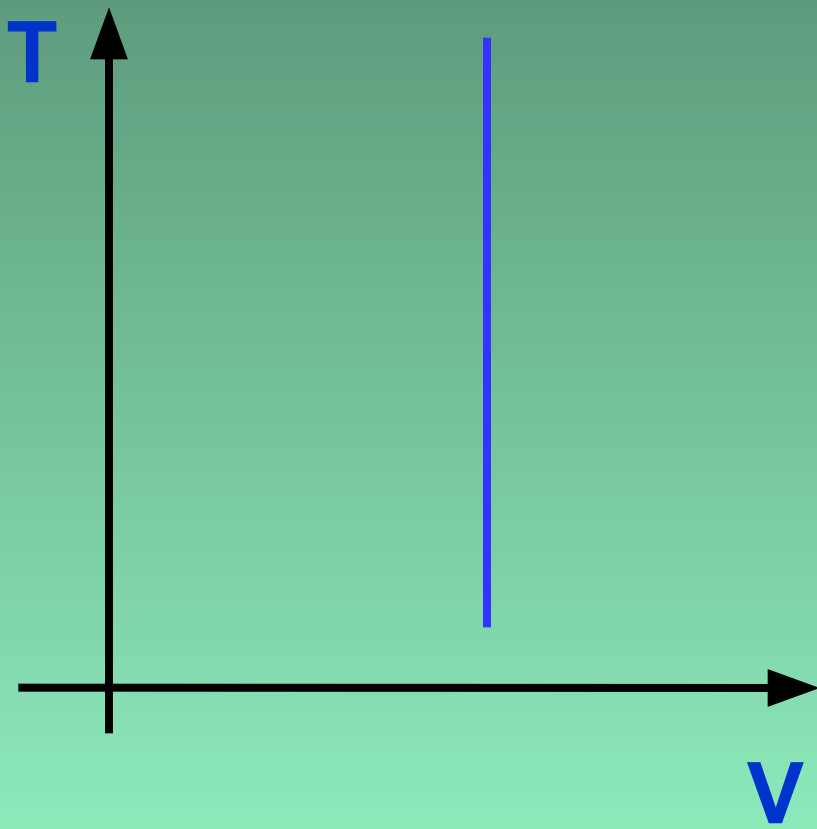
$$\frac{p}{T} = \text{const}$$

- изохора

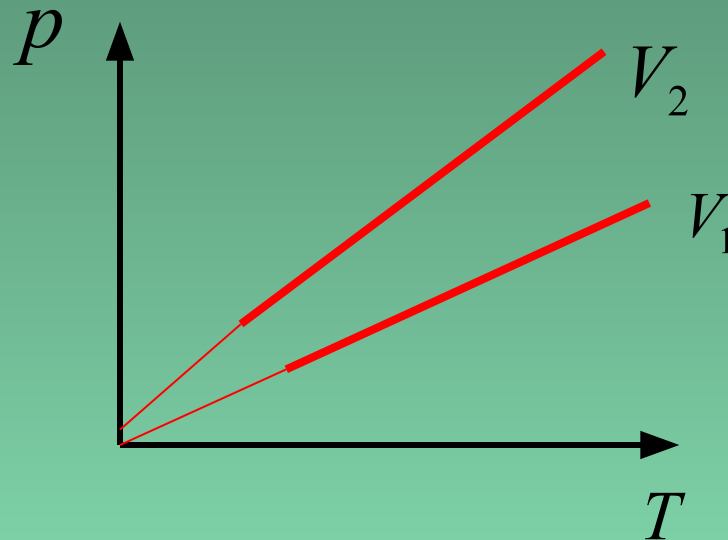
?





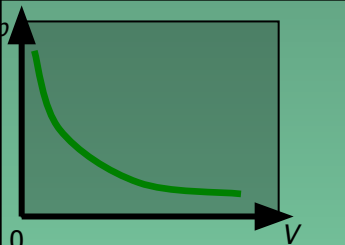
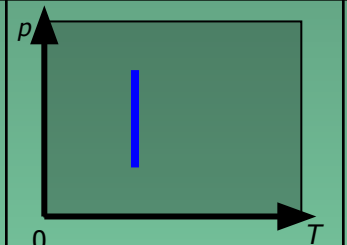
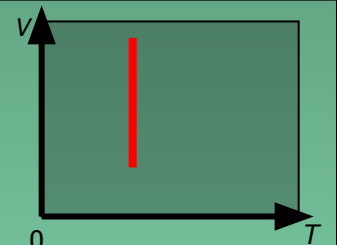
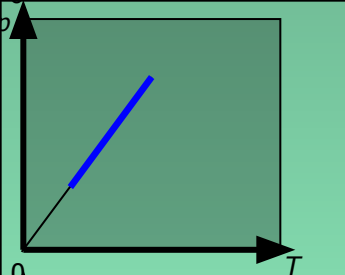
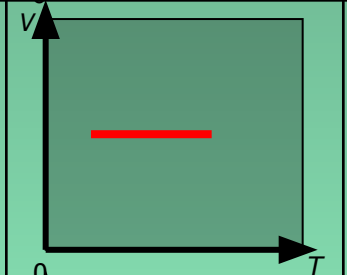
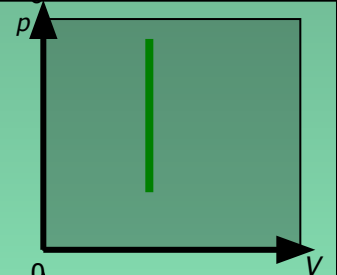
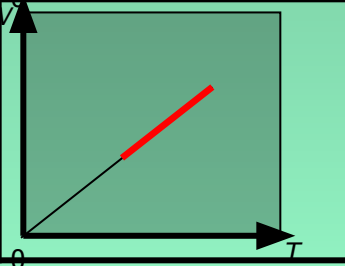
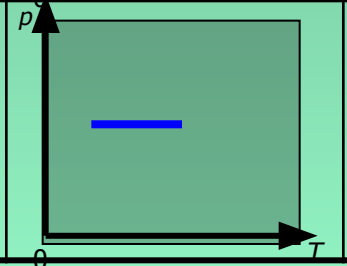
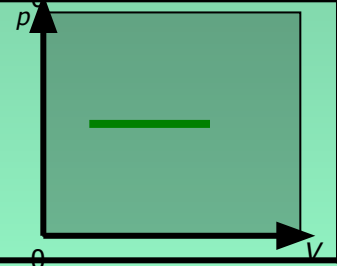


# Подведем итог!



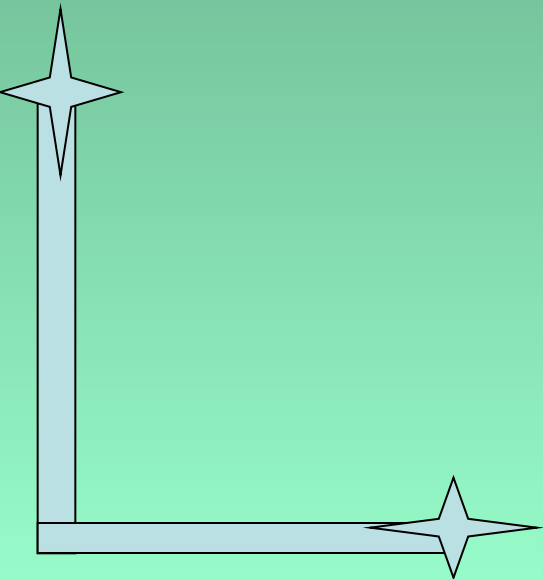
Какой изохоре  
соответствует больший  
объём?

# Обобщающая таблица

Процесс $m=const$ $M=const$	Закон	Графики		
Изотермический $T=const$	$pV=const$			
Изохорный $V=const$	$p$ $T = const$			
Изобарный $p=const$	$V$ $T = const$			

# Домашнее задание

**Выполнить тест и сделать  
задание !**



# Задание 1.

А.  
**m**

Б.  
**p**

В.  
**V**

Г.  
**T**

Какой из макроскопических параметров  
остается постоянным при ...

**Вариант 1**

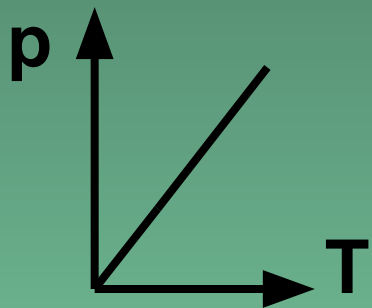
изотермическом  
процессе?

**Вариант 2**

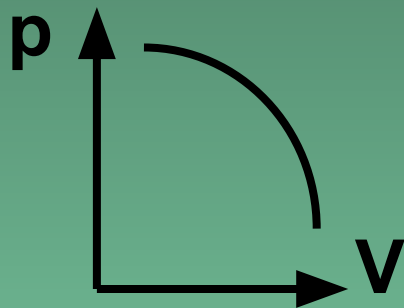
изобарном  
процессе?

# Задание 2.

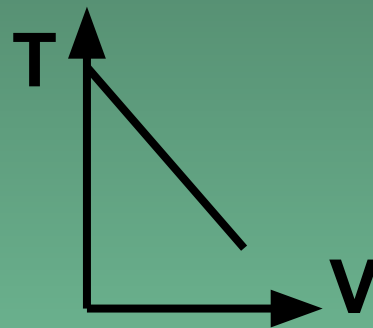
А.



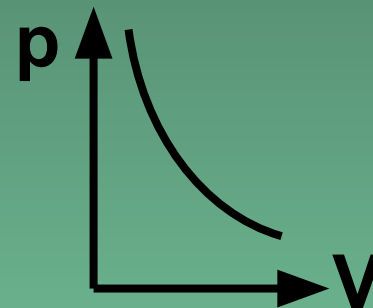
Б.



В.



Г.



Какой график соответствует

**Вариант 1**

изохорному процессу?

**Вариант 2**

изотермическому процессу?

# Задание 3.

А.  $P V = \text{const}$

В.  $V T = \text{const}$

Б.  $\frac{P}{V} = \text{const}$

Г.  $\frac{V}{T} = \text{const}$

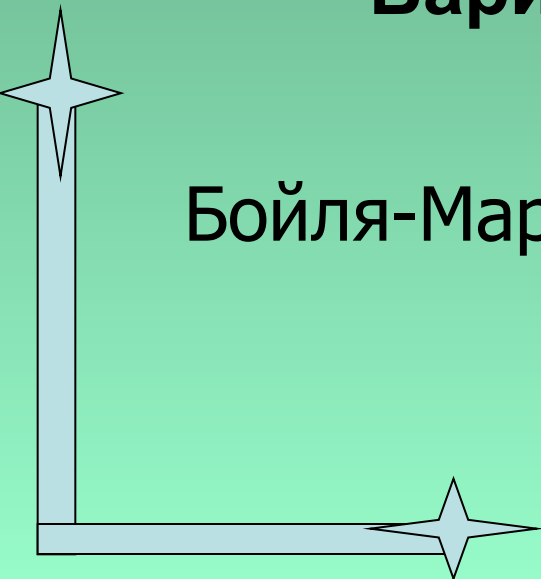
Какая из формул описывает закон

Вариант 1

Бойля-Мариотта?

Вариант 2

Гей-Люссака?



# Задание 4.

Догадайтесь, о каком изопроцессе идет речь в каждом случае?

## Вариант 1.

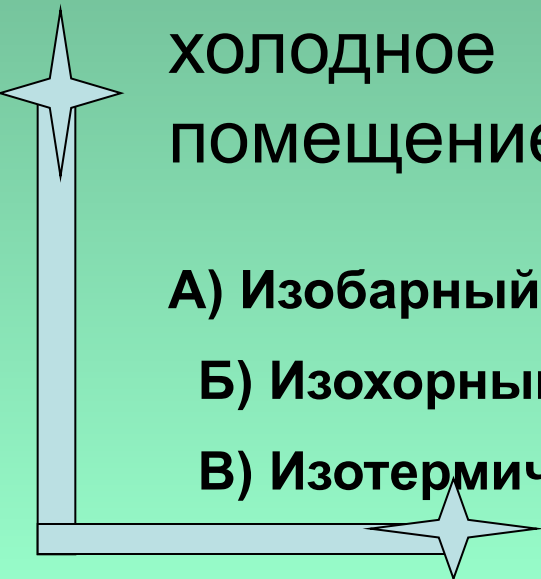
Сосуд с газом вынесли в холодное помещение.

- А) Изобарный
- Б) Изохорный
- В) Изотермический

## Вариант 2.

Какой объем займет газ при  $77^{\circ}\text{C}$ , если при  $27^{\circ}\text{C}$  его объем был 6 л?

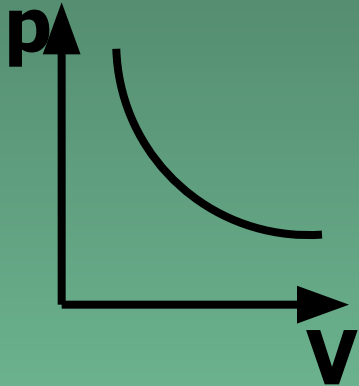
- А) Изохорный
- Б) Изотермический
- В) Изобарный



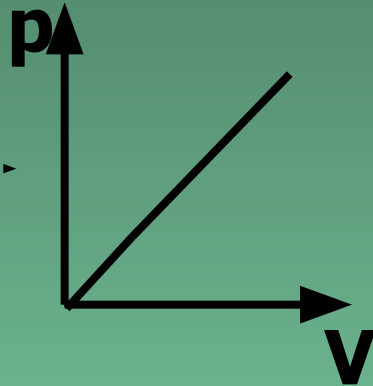


# Задание 5.

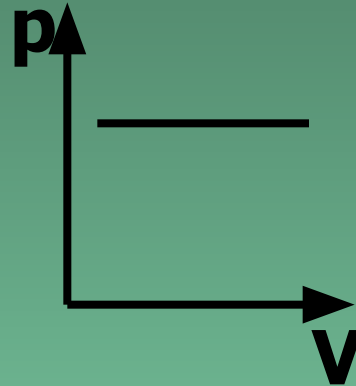
А.



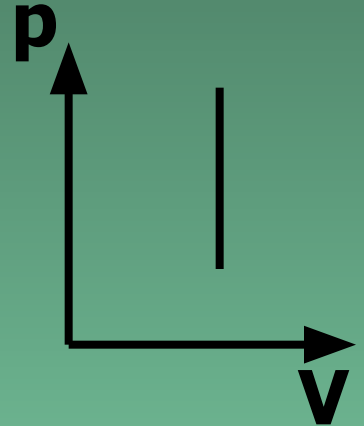
Б.



В.

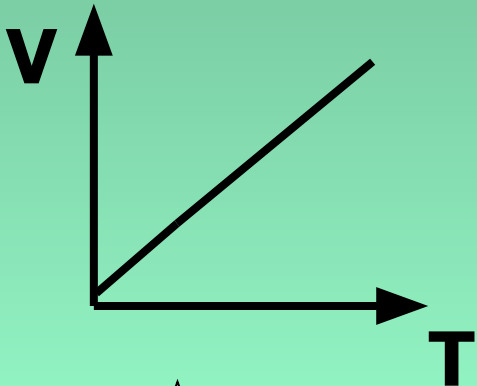


Г.

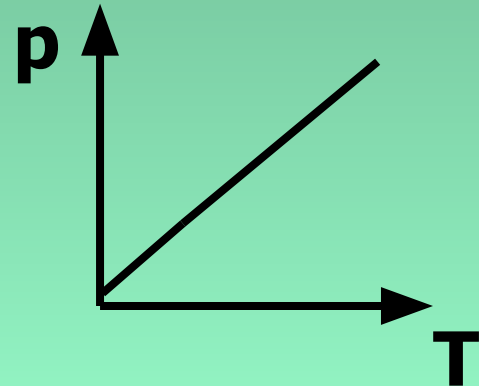


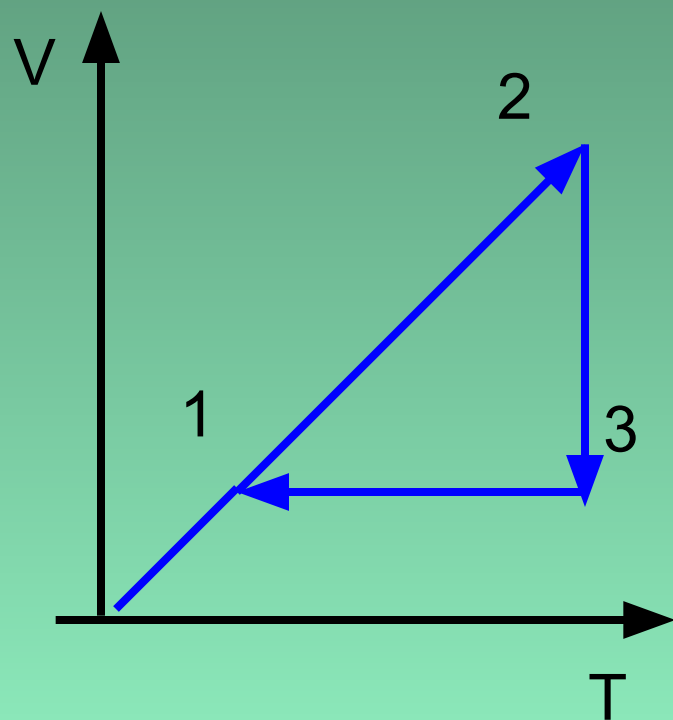
На каком из рисунков А, Б, В, Г изображен процесс, соответствующий данному графику?

Вариант 1



Вариант 2





2. На рисунке дан график изменения состояния идеального газа в координатах  $V, T$ . Представьте этот процесс на графиках в координатах  $p, V$  и  $p, T$ .

**Спасибо за  
внимание!**

