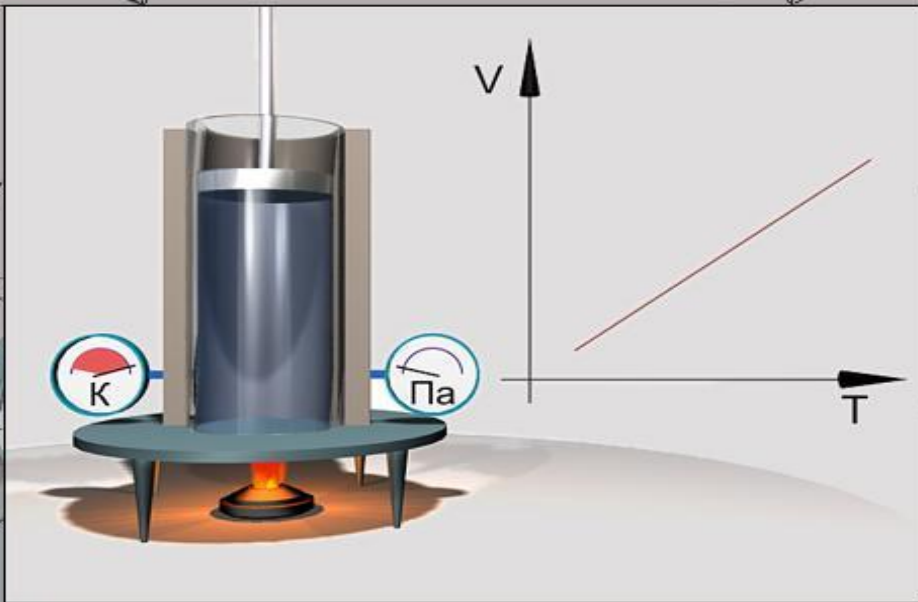


Газовые законы

ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ



Уравнение состояния идеального газа



Д.И. Менделеев

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

p – давление идеального газа
 V – объем идеального газа
 m – масса газа
 M – молярная масса газа
 R – универсальная газовая постоянная
 T – абсолютная температура идеального газа



Клапейрон Бэнуа

Используя уравнение состояния идеального газа,
вычислите по четырем параметрам,
представленным в таблице, пятый, неизвестный
параметр

Номер варианта	m , кг	M , кг/моль	P , Па	V , м ³	T , К
1 вариант	8	$4 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^5$	16,6	?
2 вариант	0,02	$2 \cdot 10^{-3}$	$8,3 \cdot 10^5$	?	200
3 вариант	64	$32 \cdot 10^{-3}$	?	24,9	300
4 вариант	7	?	10^5	8,3	400
5 вариант	?	$44 \cdot 10^{-3}$	10^7	0,0249	300

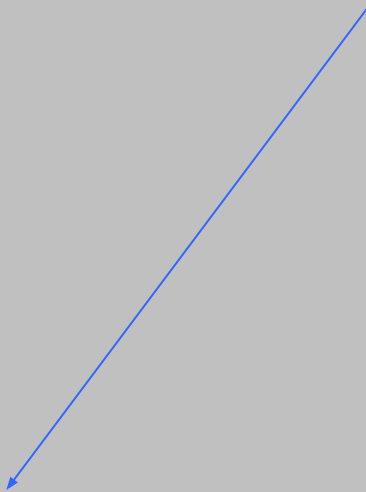
С помощью
Уравнения состояния
идеального газа

*можно исследовать процессы, в
которых при постоянной массе один
из параметров:
давление, объём или температура
остаются постоянными.*

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

“изо” - постоянство

Изопроцессы



изотермический

изобарный

изохорный

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

Изохорный процесс –

*процесс изменения
состояния
термодинамической
системы протекающий
при постоянном объёме.*

*(от греческих слов *isos* –
равный, *chora* –*

- модель



*1787 г. Ж. Шарль французский физик
экспериментальным путём
исследовал зависимость давления газа
от температуры.*



Вывод закона для изохорного процесса

$PV=mRT/M$ - уравнение Менделеева-Клапейрона
при $m=\text{const}$ и $V=\text{const}$ получаем уравнение:

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

при $V=\text{const}$, $m=\text{const}$

p – давление данной массы идеального газа

T – абсолютная температура данной массы идеального газа

V – объем данной массы идеального газа

Закон
Шарля

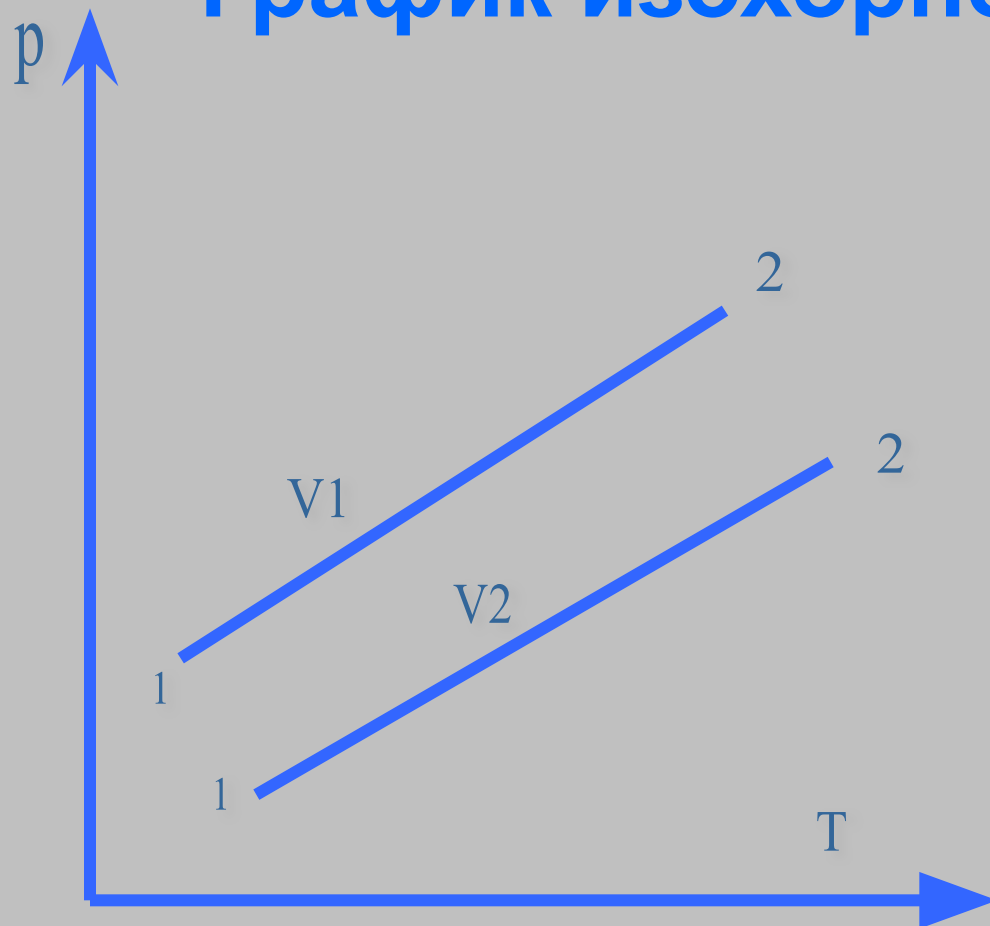


Закон Шарля

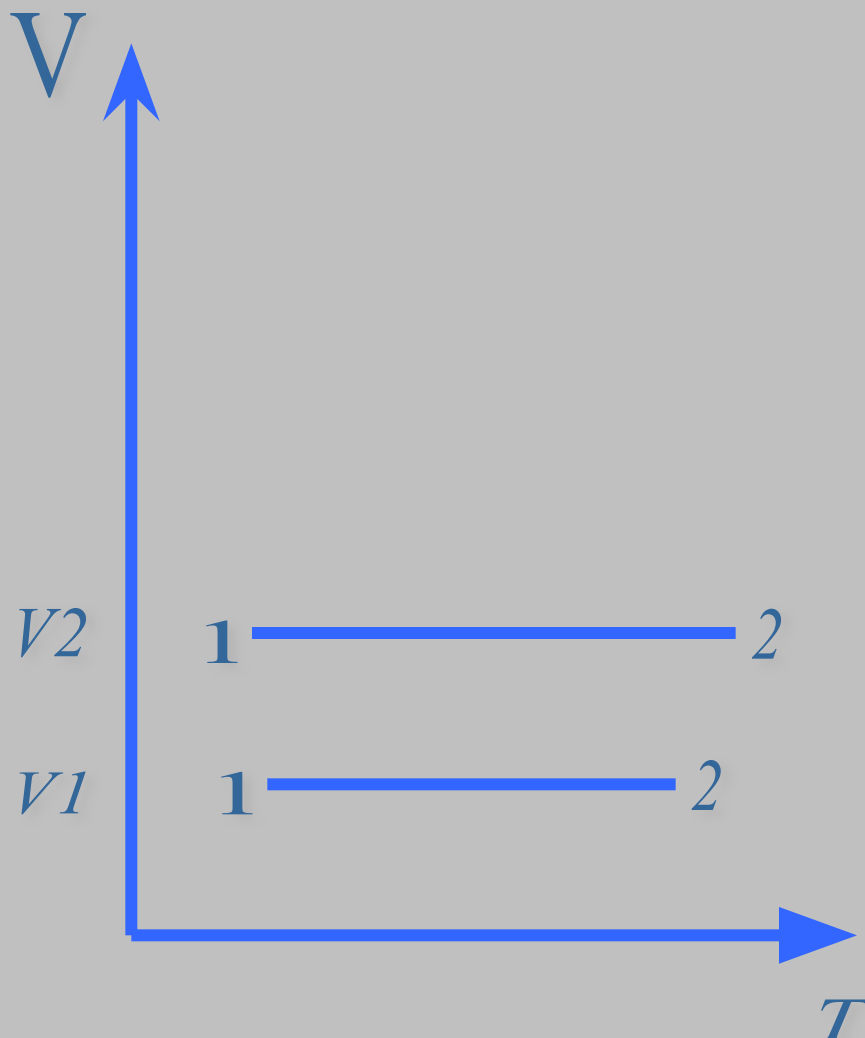
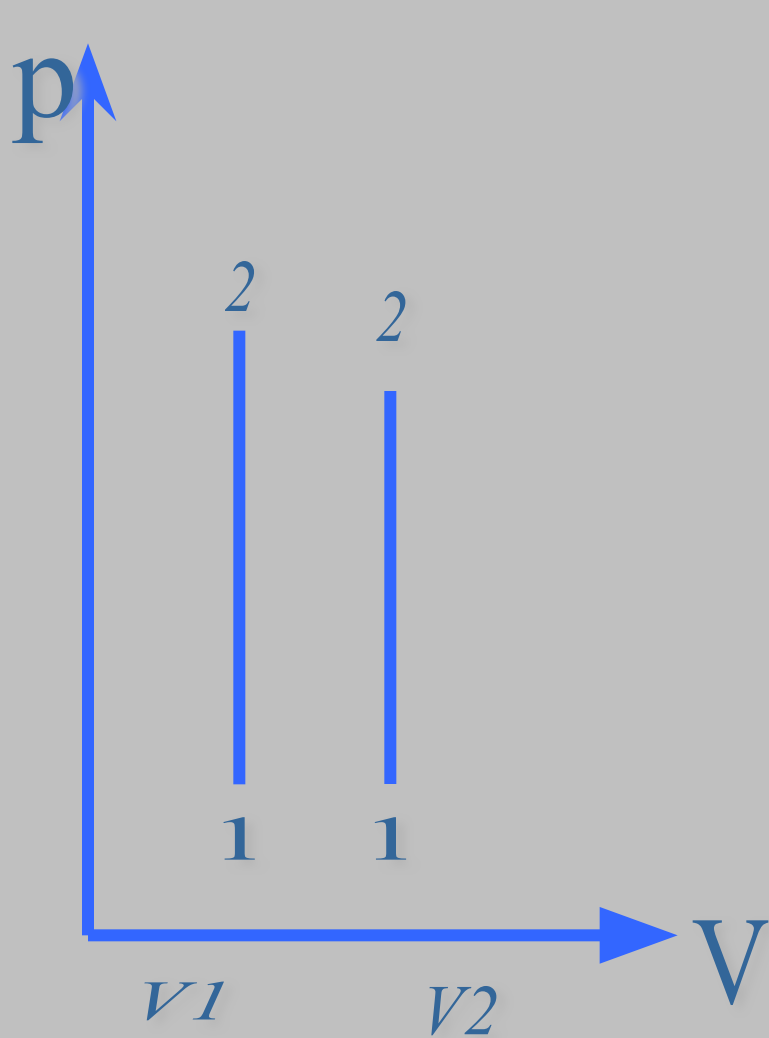
$$p_1/T_1 = p_2/T_2$$

Для газа данной массы отношение давления к температуре остаётся постоянным при неизменном объёме.

График изохорного процесса



Изохора



Изохора

Изотермический процесс –

***процесс изменения состояния
термодинамической системы
протекающий при постоянной
температуре***

***(от греческих слов isos- равный,
therme – тепло)***

- модель

1662 г. из эксперимента
было получено

Р. Бойлем (английским
учёным) уравнение,
устанавливающее связь
между давлением и
объемом газа при
постоянной температуре,
а в **1676 г.** независимо от
него **Э. Мариоттом**.
(французским учёным)



Роберт Бойль



Эдмон Мариотт

Вывод закона для изотермического процесса

$pV = mRT/\mu$ — закон Менделеева-
Клапейрона

при $m=\text{const}$ и $T=\text{const}$, получаем
уравнение:

$$pV = \text{const}$$

при $T=\text{const}$, $m=\text{const}$

p — давление данной массы
идеального газа

V — объем данной массы идеального газа

T — абсолютная температура данной
массы идеального газа

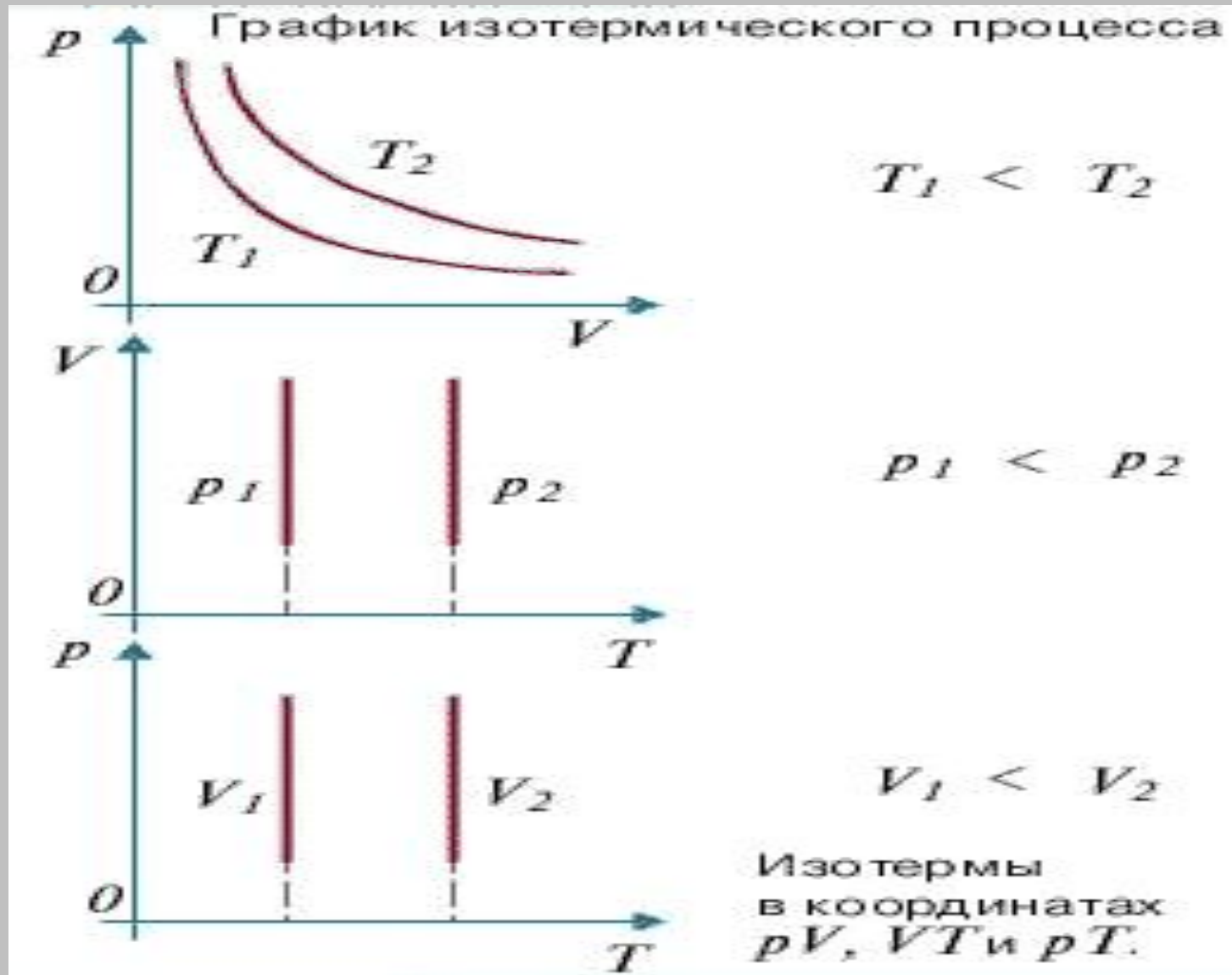
Закон
Бойля-
Мариотта

закон Бойля-Мариотта

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

Для газа данной массы
произведение давления газа на
его объём остаётся постоянной
при неизменной температуре.

График изотермического процесса



Изотерма

Изобарный процесс -

- процесс изменения состояния термодинамической системы протекающий при постоянном давлении.

(от греческих слов *isos*-равный, *baros* – тяжесть, вес)

- модель



1802 г. французский физик
Ж. Гей-Люссак провел
экспериментальное
исследование зависимости
объёма газа от температуры.

Жозеф Луи Гей-Люссак

Вывод закона для изобарного процесса

$PV=mRT/\mu$ - уравнение Менделеева-Клапейрона

при $m=\text{const}$ и $p=\text{const}$, получаем
уравнение:

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

при $p=\text{const}$, $m=\text{const}$

V – объем данной массы идеального газа
 T – абсолютная температура данной массы
идеального газа
 p – давление данной массы идеального
газам

Закон Гей-Люссака

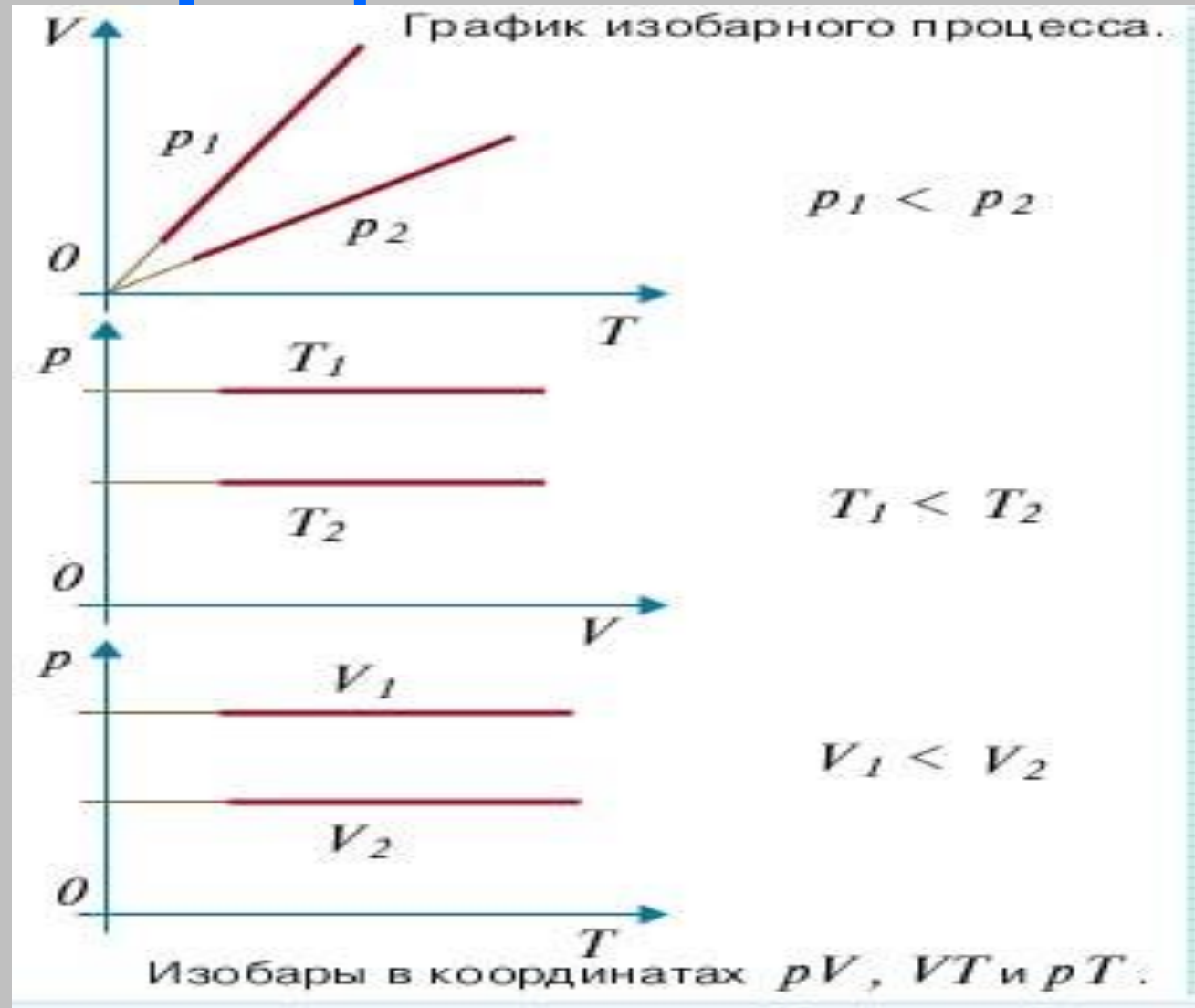
Закон Гей-Люссака

$$V_1/T_1 = V_2/T_2 -$$

Для газа данной массы отношение объёма газа и его температуры остаётся постоянным при неизменном давлении

График изобарного процесса

Изотерма



Задание 1

А.

Б.

В.

Г.

T

p

V

m

**Какой из макроскопических параметров
остается постоянным при ...**

Вариант 1

**изотермическом
процессе?**

Вариант 2

изобарном процессе?



Задание 2

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 3

А.

Менделеев, Клапейрон

Б.

Шарль

В.

Бойль, Мариотт

Г.

Гей-Люссак

Каким ученым принадлежит закон, описывающий ...

Вариант 1

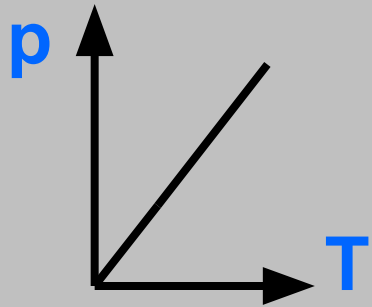
Изобарный процесс?

Вариант 2

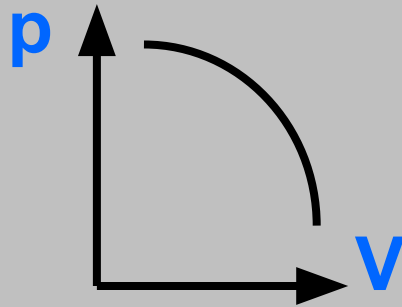
изотермический
процесс?

Задание 4

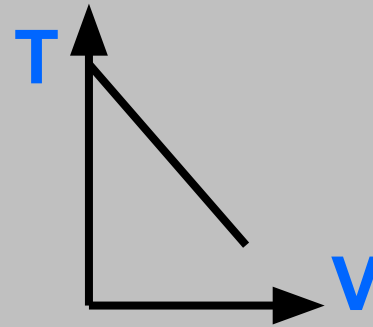
А.



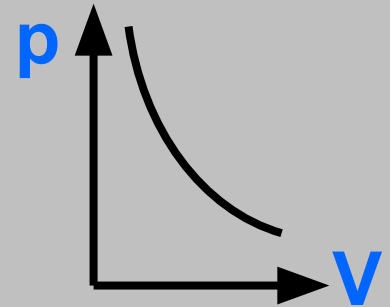
Б.



В.



Г.



Какой график соответствует

Вариант 1

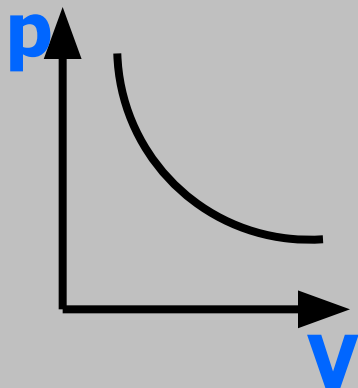
изохорному процессу?

Вариант 2

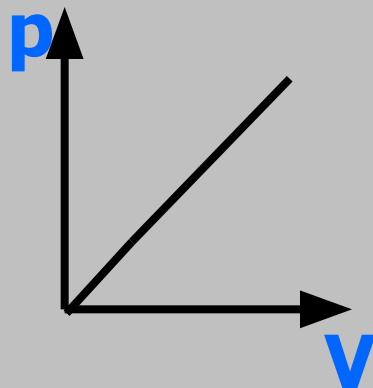
изотермическому процессу?

Задание 5

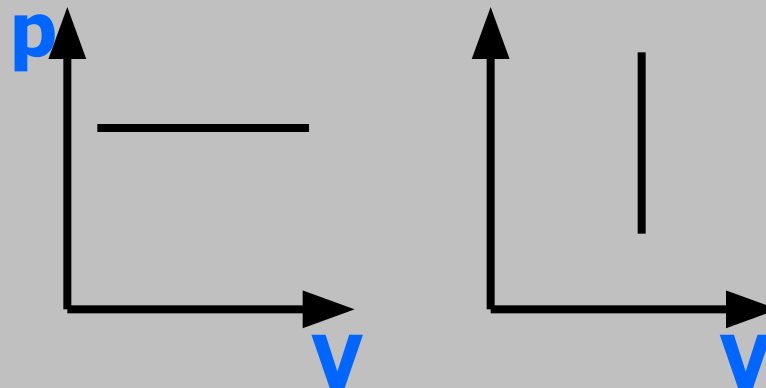
А.



Б.

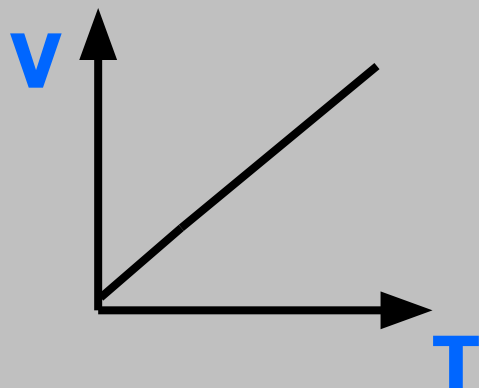


Г.

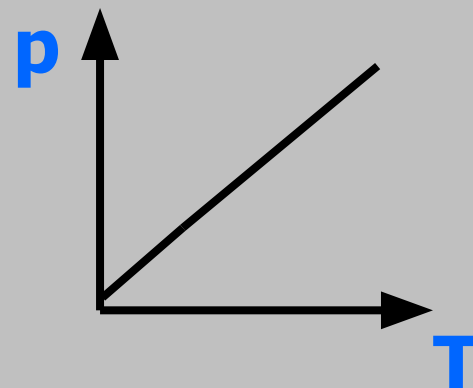


На каком из рисунков А, Б, В, Г изображен процесс, соответствующий данному графику?

Вариант 1



Вариант 2



- Домашнее задание: выполнить задание в тетради с формулой и расчетами со слайда №3 и тест со слайдов №28-32