



**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

[Проверка](#)

Вы можете проверить свои ответы

Номер варианта	m , кг	M , кг/моль	P , Па	V , м ³	T , К
1 вариант					200
2 вариант				2	
3 вариант			$2 \cdot 10^5$		
4 вариант		0,028			
5 вариант	4,4				



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

**“ И З О ” –
П О С Т О Я Н С Т В О**

Тема урока:

**Газовые
законы**

Сегодня на уроке мы:

**Установим
зависимости между
двумя
термодинамическими
параметрами при
неизменном третьем.**

ГАЗОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

- Изотермический процесс
- Изобарный процесс
- Изохорный процесс

Закон Бойля - Мариотта

Роберт Бойль (англ. химик) – 1662г

Эдм Мариотт (франц. физик) – 1676г

**Для газа данной массы при
постоянной температуре
произведение давления
газа на его объем
постоянно:**

$$PV = \text{const.}$$

**Изотермический процесс –
процесс изменения
состояния определенной
массы идеального газа при
постоянной температуре**

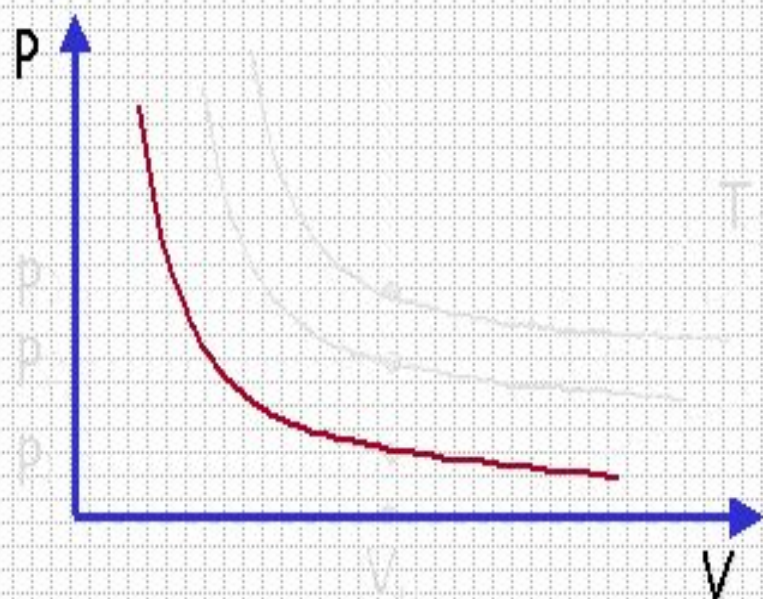
“термо” (греч.) – температура

Изопроцессы

1) Изотермический процесс:

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

$$T = \text{const.} \quad PV = \text{const.}$$



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

$$P = a \frac{1}{V}$$

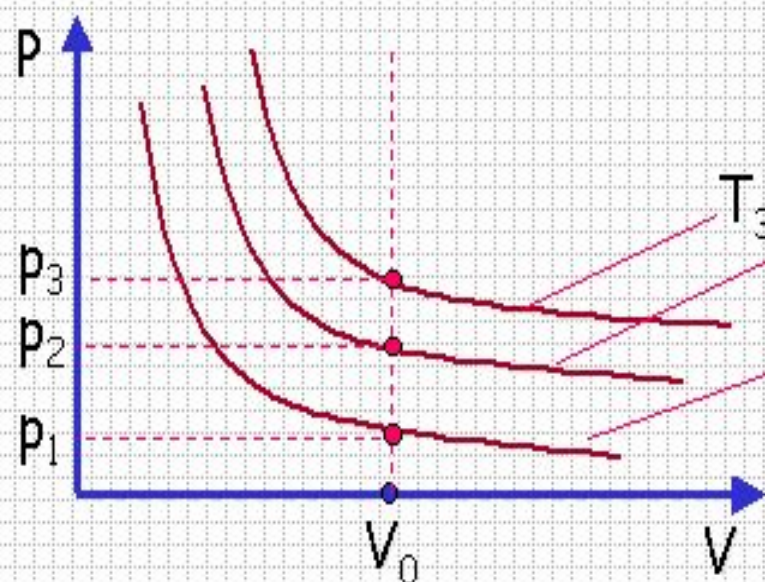
$$P = \frac{m}{M} \frac{R}{V} T$$

Изопроцессы

1) Изотермический процесс:

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

$T = \text{const.}$ $pV = \text{const.}$



$$T_3 > T_2 > T_1 \quad \frac{m}{M} RT \equiv a$$

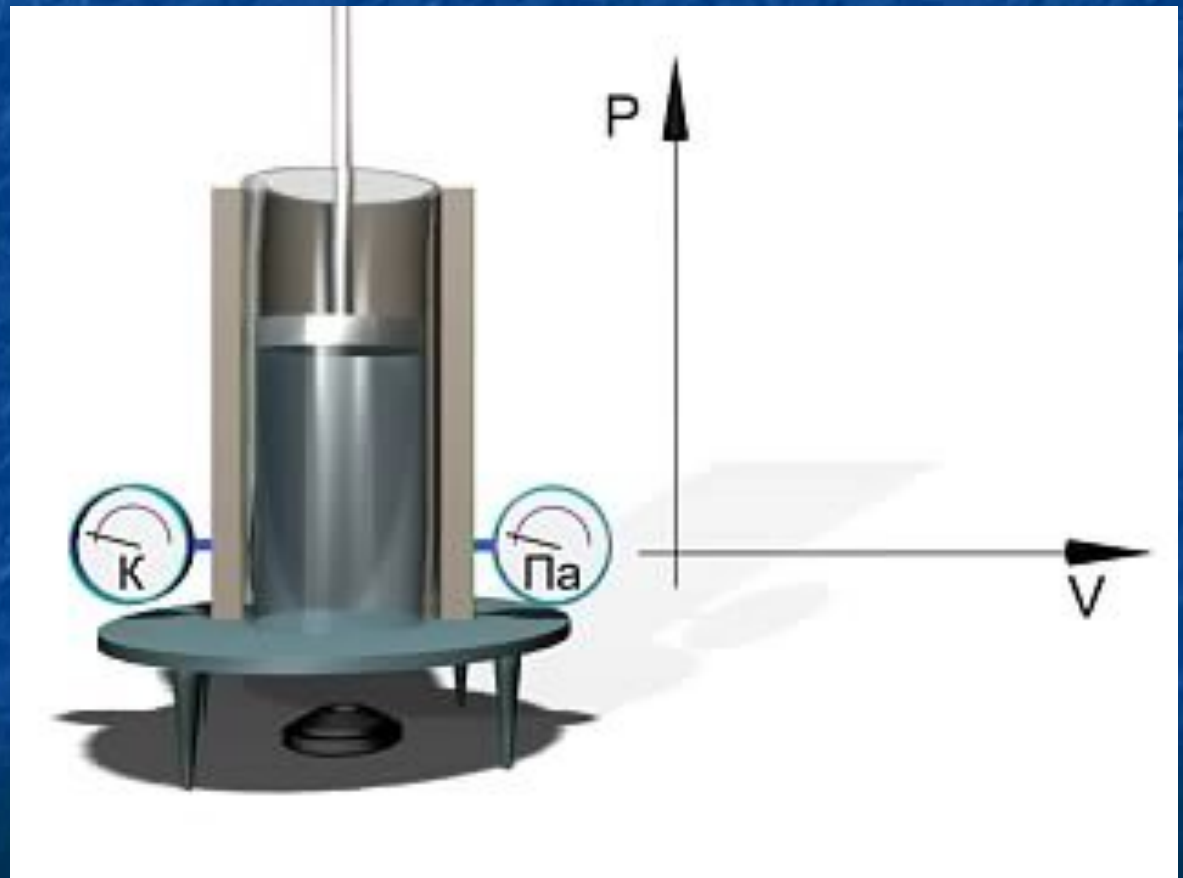
$$p = a \frac{1}{V}$$

$$p = \frac{m}{M} \frac{R}{V_0} T$$

Изотермический процесс

Давление газа зависит от числа ударов молекул о стенки сосуда .

При сжатии газа объем уменьшается, число ударов увеличивается и следовательно давление газа увеличивается



Закон Шарля

Жак Александр Сезар Шарль (франц.) – 1787г.

Для газа данной массы

отношение давления газа к
его температуре постоянно:

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

**Изохорный процесс –
процесс изменения
состояния
определенной массы
газа при постоянном
объеме.**

“хорос” (греч.) – объем

Изопроцессы

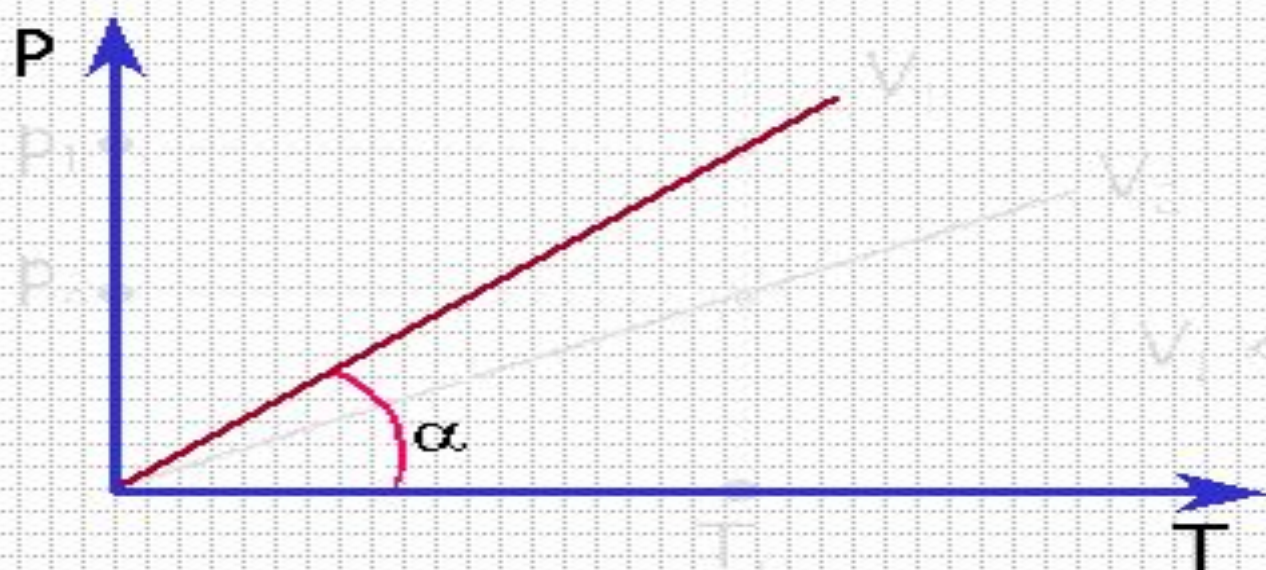
2) Изохорный процесс:

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

$$P = \text{const} \cdot T$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{m}{M} \frac{R}{V}$$

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



Изопроцессы

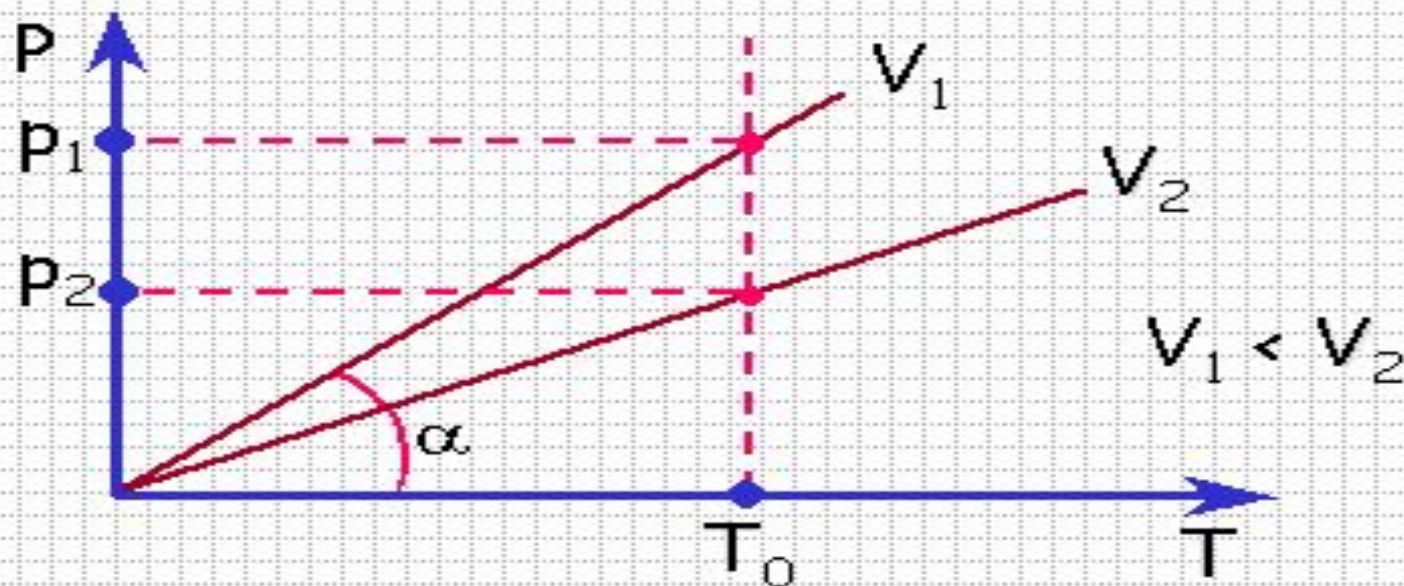
2) Изохорный процесс:

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

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

$$\text{tg } \alpha = \frac{m}{M} \frac{R}{V}$$

$$V = \frac{m}{M} R T_0 \frac{1}{P}$$



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

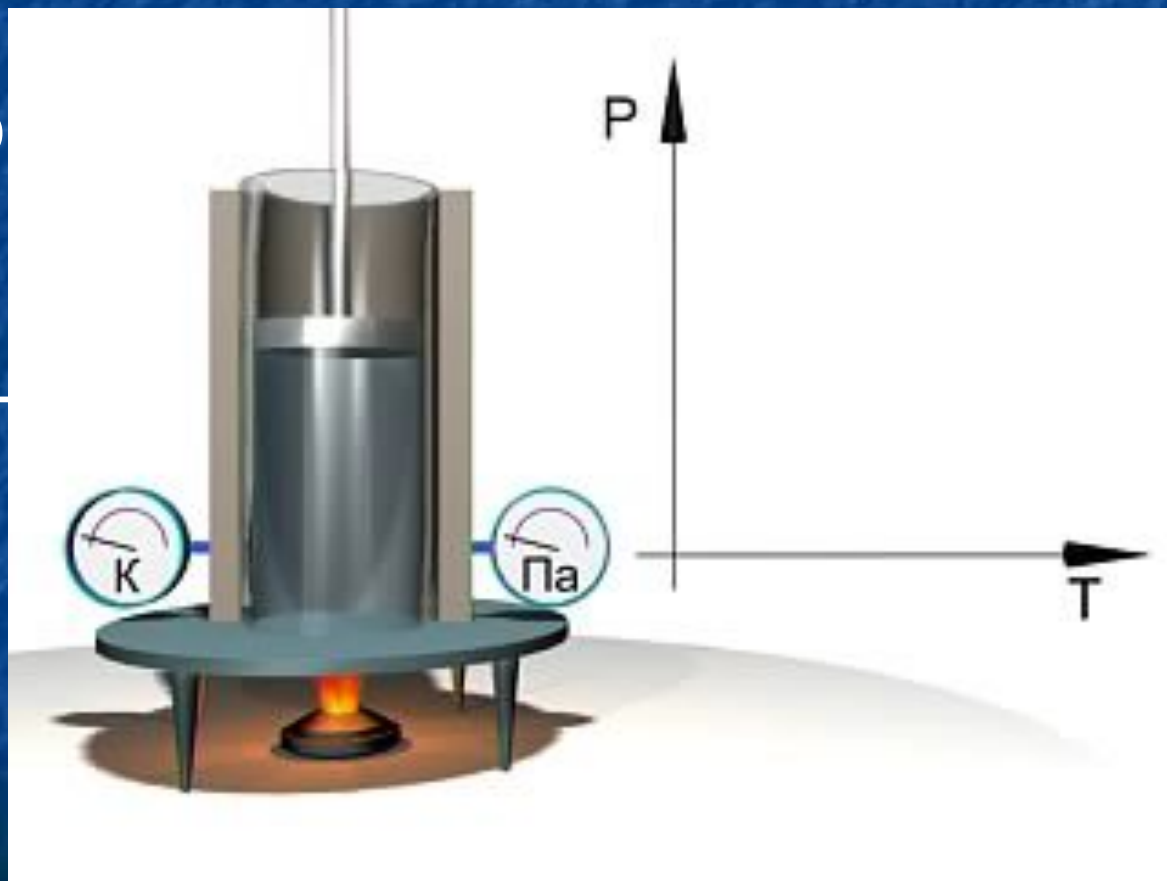


Изохорный процесс

Давление газа

зависит от числа ударов молекул о стенки сосуда.

При повышении температуры число ударов молекул увеличивается и следовательно давление повышается



Закон Гей-Люссака

Жозеф Луи Гей – Люссак (франц. физик и химик) – 1802г

- Иностраннный почетный член Петербургской АН (1829).

Для газа данной массы при постоянном давлении отношение объема газа к его температуре постоянно:

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

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

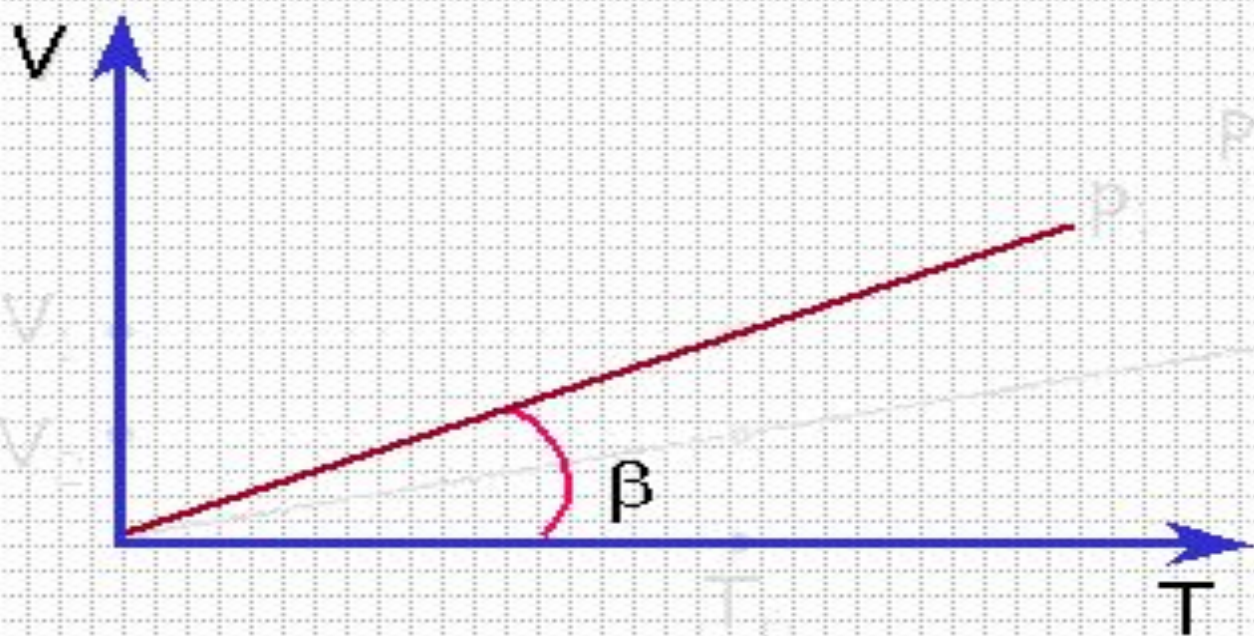
“барос” (греч.) – давление

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

3) Изобарный процесс:

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

$$\text{tg } \beta = \frac{m}{M} \frac{R}{P}$$



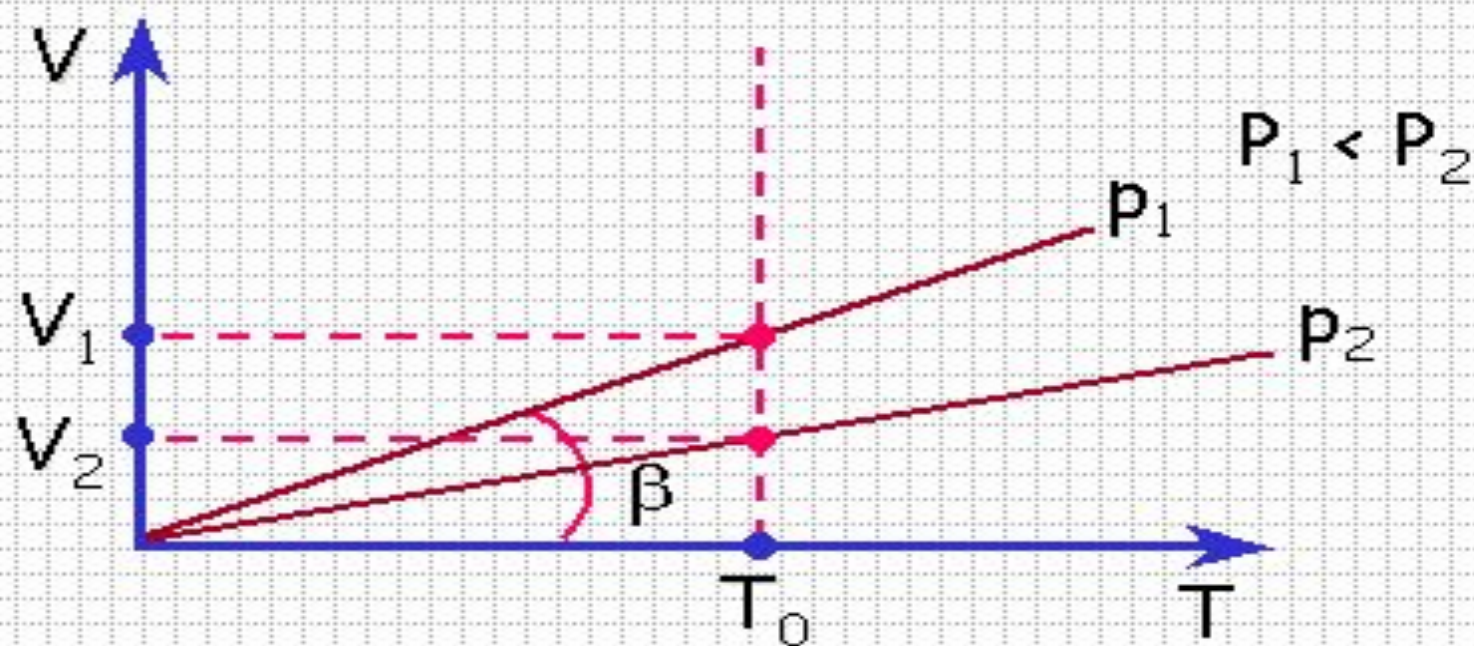
$$pV = \frac{m}{M} RT$$

3) Изобарный процесс:

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

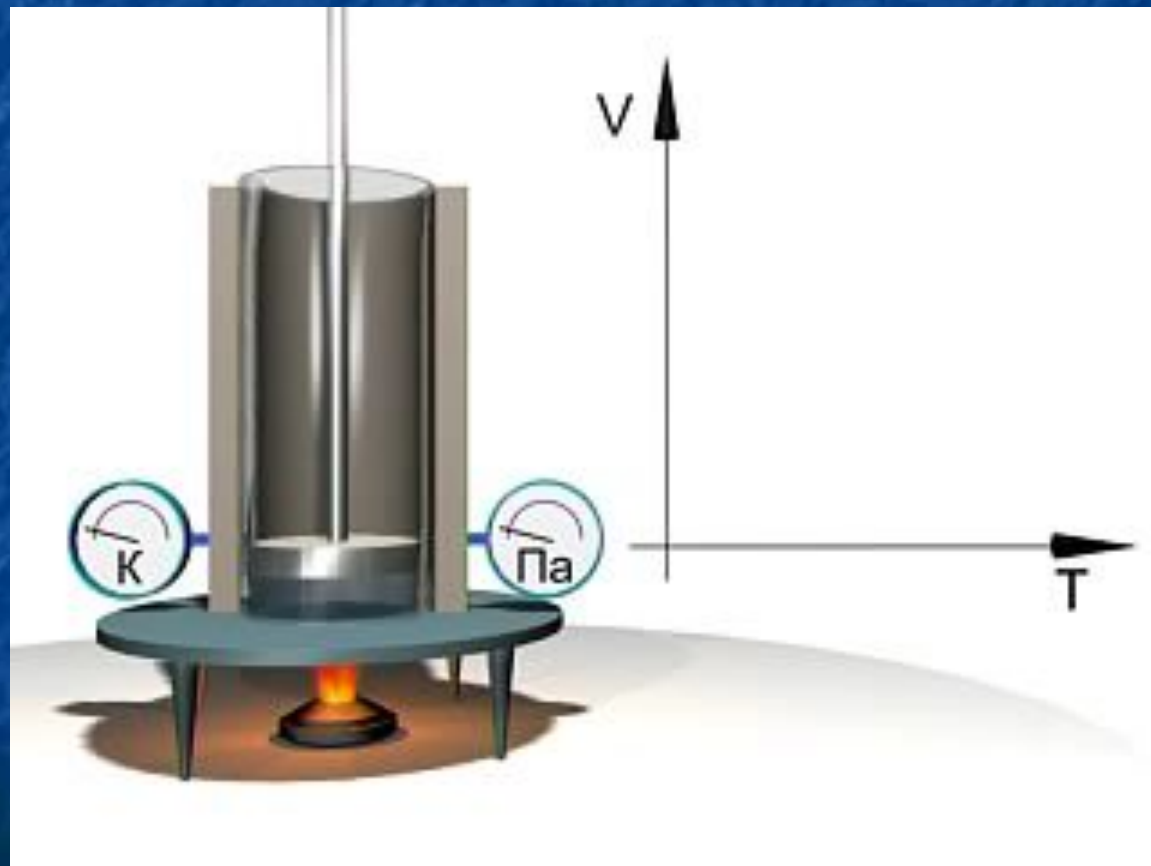
$$\text{tg } \beta = \frac{m}{M} \frac{R}{p}$$

$$p = \frac{m}{M} RT_0 \frac{1}{V}$$



Изобарный процесс

При нагревании
газ
расширяется
т.е. его объем
увеличивается



Проверь себя

- Задание 1
- Задание 2
- Задание 3
- Задание 4
- Задание 5

Вопрос 1

А.

Б.

В.

Г.

T

p

V

m

Какой из макроскопических параметров остается постоянным при ...

изотермическом
процессе?

изобарном процессе?

[Проверь себя](#)



Вопрос 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

Бойля-Мариотта?

Гей-Люссака?



Вопрос 3

А.

Менделеев, Клайперон

В.

Бойль, Мариот

Б.

Шарль

Г.

Гей - Люссак

Каким ученым принадлежит закон,
описывающий...

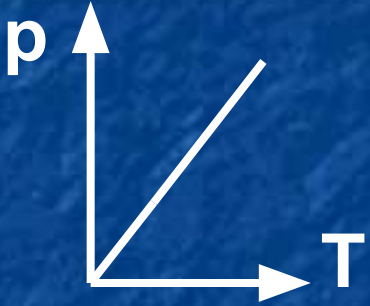
Изобарный процесс

Изотермический
процесс

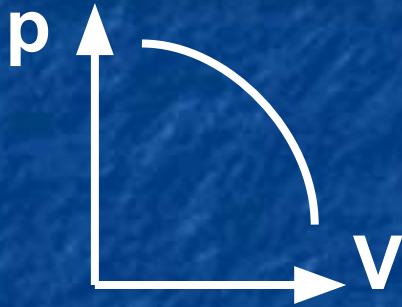


Вопрос 4

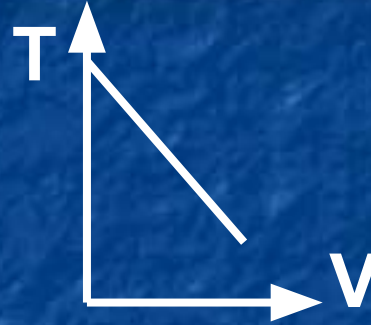
А.



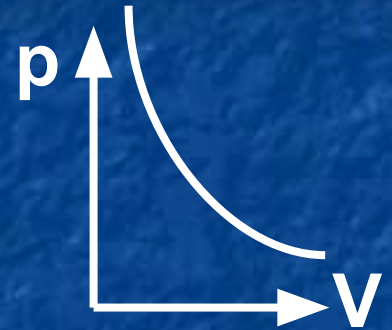
Б.



В.



Г.



Какой график соответствует

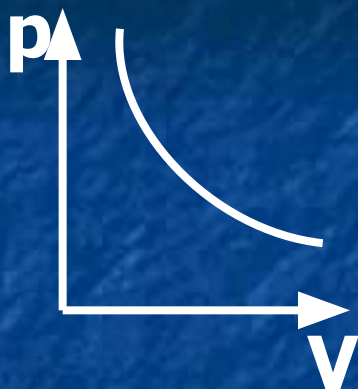
изохорному процессу?

изотермическому процессу?

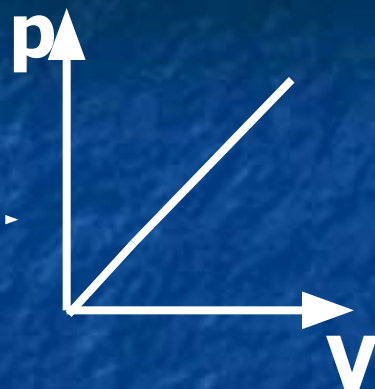


Вопрос 5

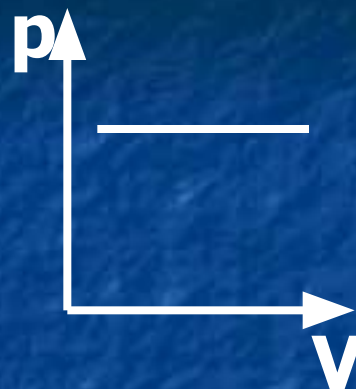
А.



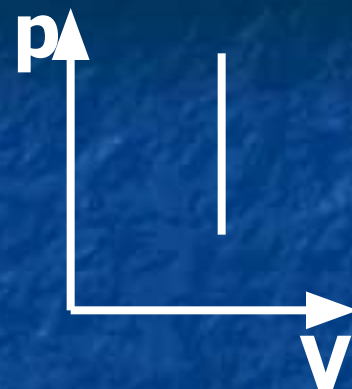
Б.



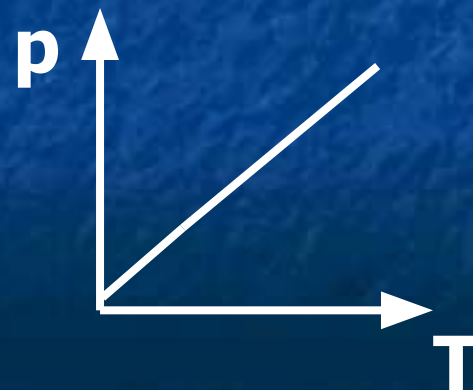
В.



Г.



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



[Проверь себя](#)



Домашнее задание

Уровень А - § 70.

**Уровень В – § 70, начертить графики
изопроцессов в координатах: pV , pT , VT .**