

---

# *ИЗОПРОЦЕССЫ*

Есть у нас

Идеальный газ,

---

И мы запомним сразу

Закон, который Клапейрон

Открыл для этих газов:

Слева в нем – произведение

Из объёма и давления,

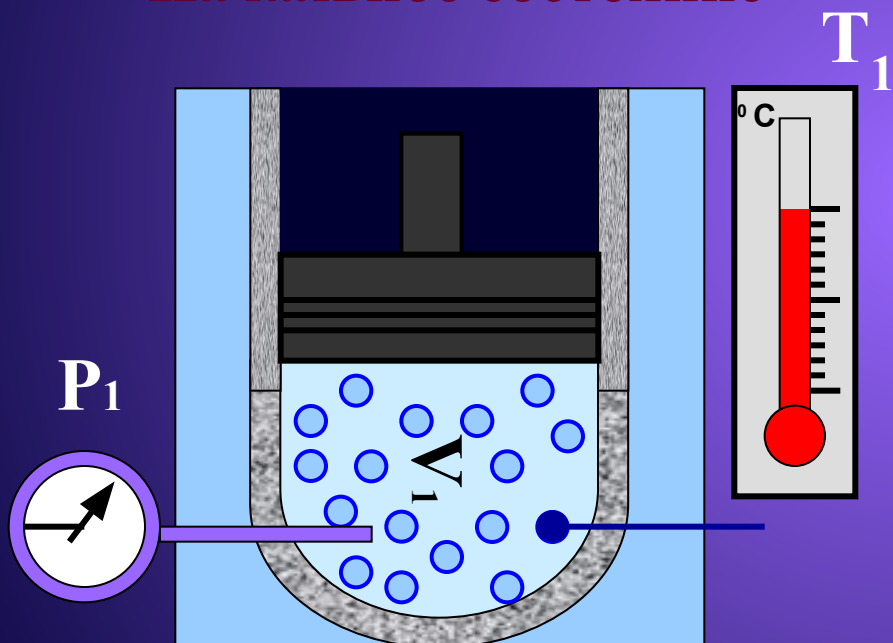
Справа – R на T стоит,

Запиши закона общий вид:

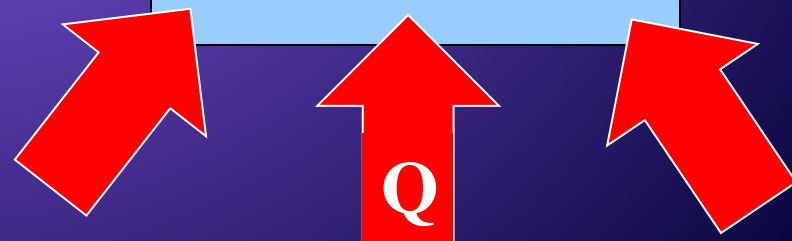
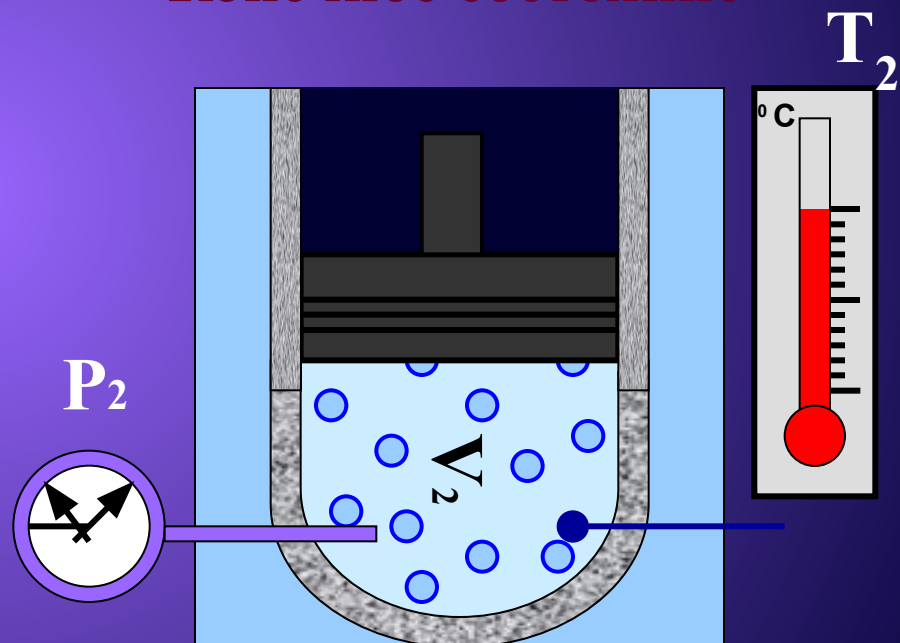
$$pV = \frac{m}{M} RT$$

*Какой изопроцесс изображён на рисунке?  
Что вы знаете об этом процессе?*

**Начальное состояние**



**Конечное состояние**



# ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

## Закон Бойля - Мариотта



Роберт Бойль  
(Великобритания), 1662 г

Эдм Мариотт (Франция),  
1667 г

$$V \sim \frac{1}{p}$$

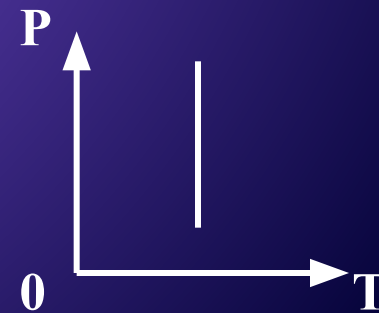
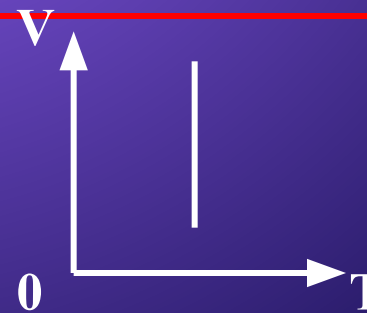
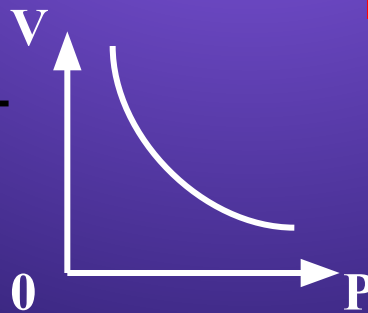
$$pV = \text{const}$$

$$p \sim \frac{1}{V}$$

или

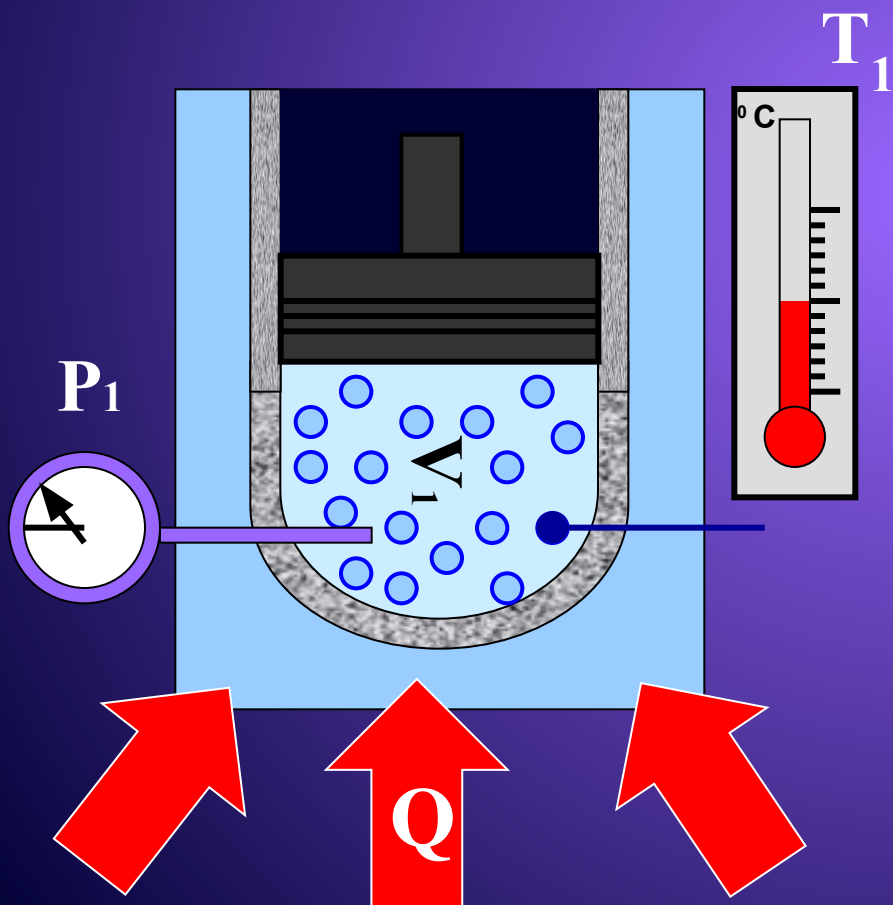
$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$T = \text{const}$$

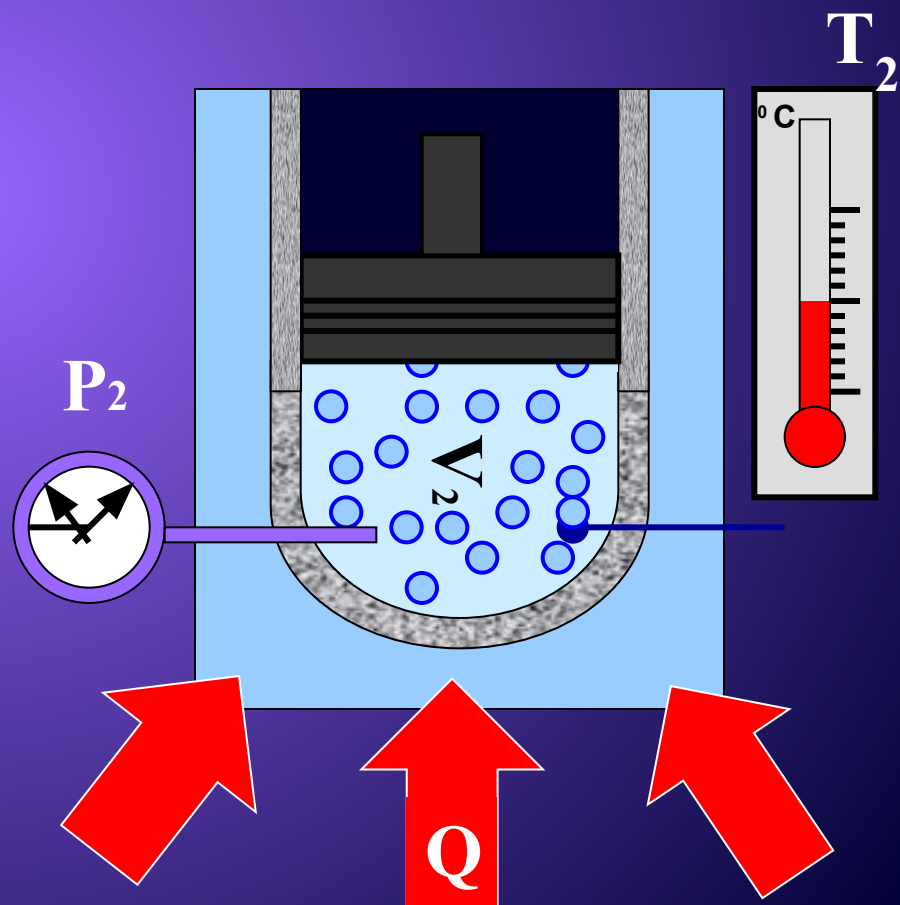


*Какой изопроцесс изображён на рисунке?  
Что вы знаете об этом процессе?*

**Начальное состояние**



**Конечное состояние**



# ИЗОХОРНЫЙ ПРОЦЕСС

## Закон Шарля



Жак Шарль (Франция),  
1787 г

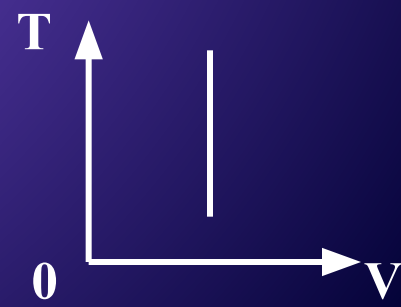
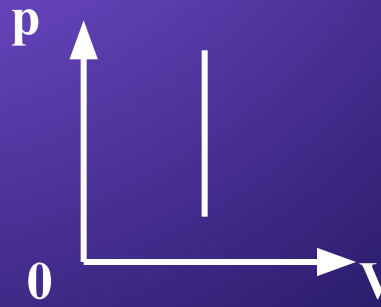
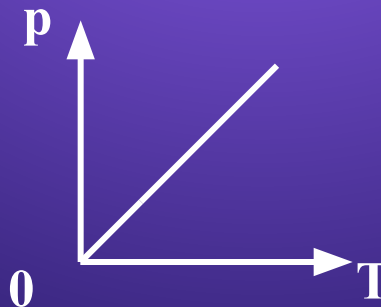
$$p \sim T$$

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

или

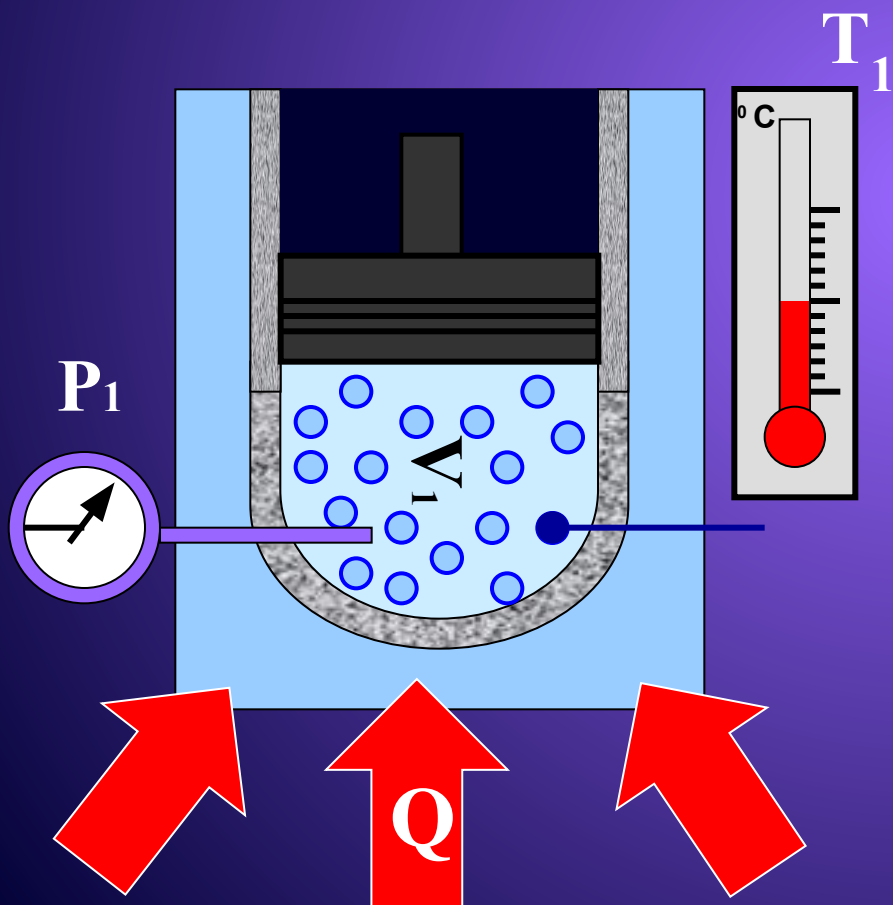
$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$V = \text{const}$$

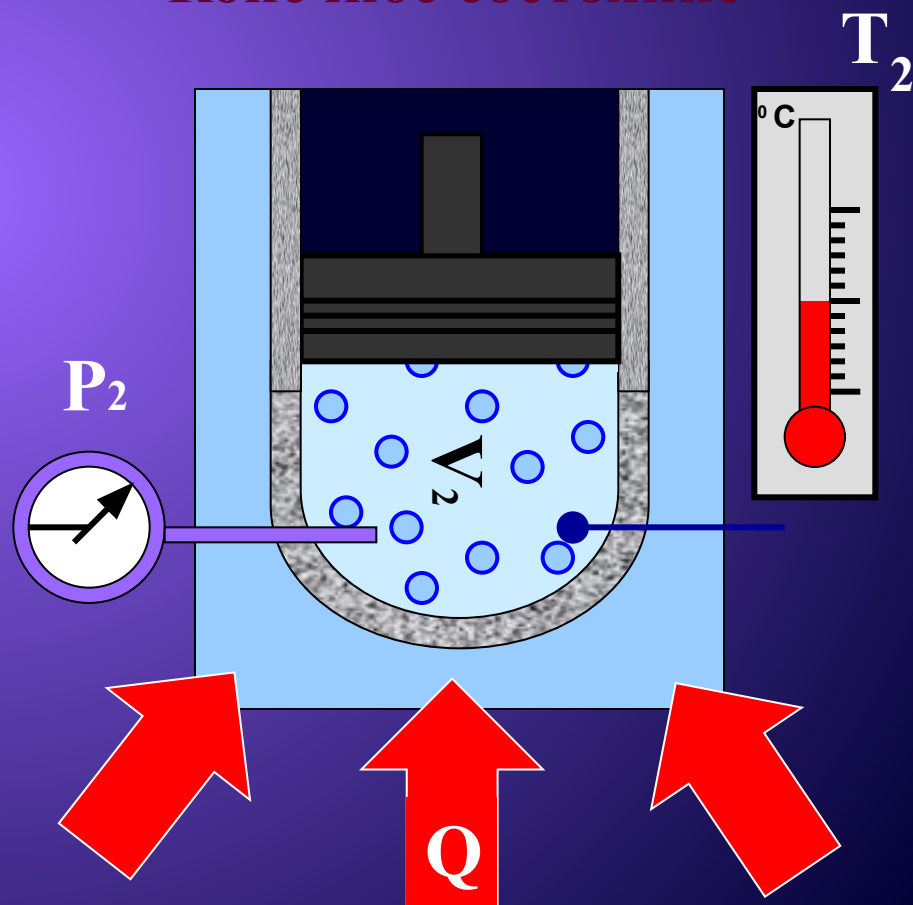


*Какой изопроцесс изображён на рисунке?  
Что вы знаете об этом процессе?*

**Начальное состояние**



**Конечное состояние**



# ИЗОБАРНЫЙ ПРОЦЕСС

Закон Гей - Люссака



Жозеф Луи Гей - Люссак  
(Франция), 1802 г

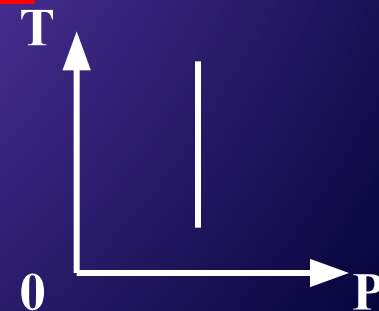
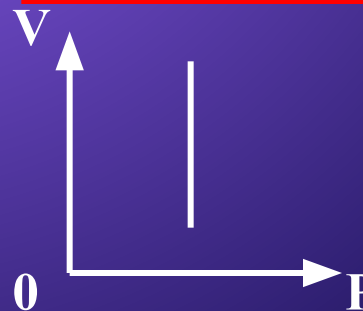
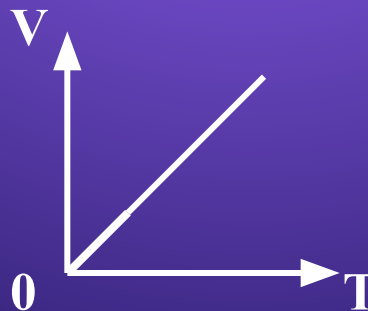
$$V \sim T$$

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

или

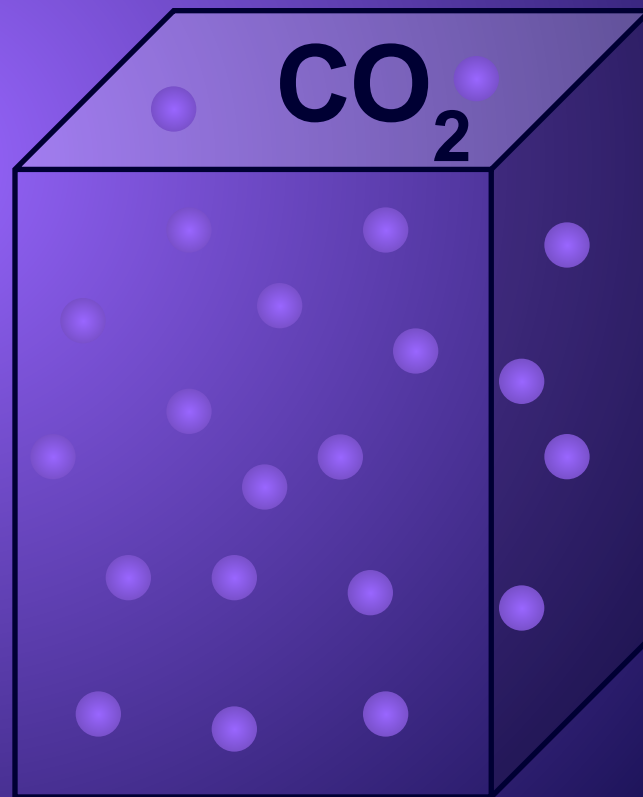
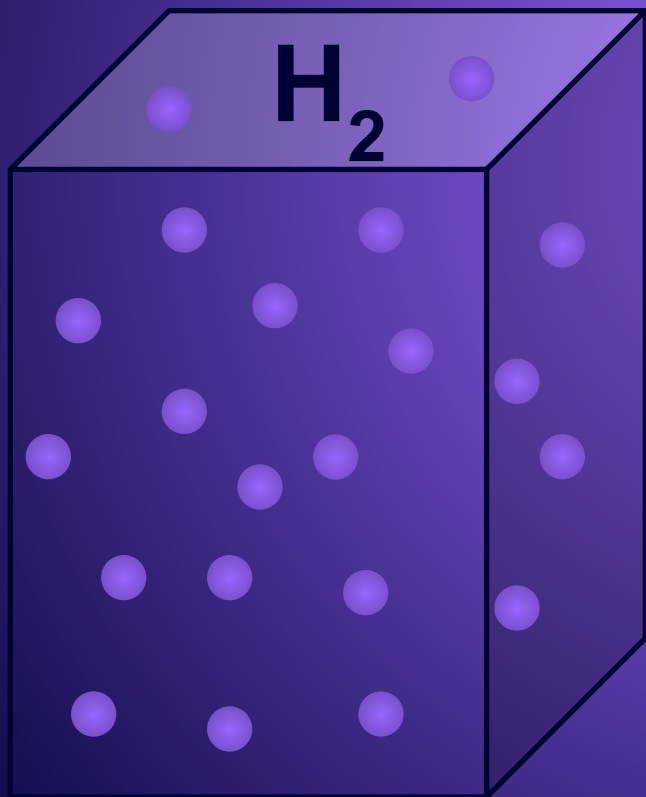
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$p = \text{const}$$





*В одинаковых сосудах при одинаковой температуре находятся водород и углекислый газ. Массы газов одинаковы. Какой из газов и во сколько раз оказывает большее давление на стенки сосуда ?*

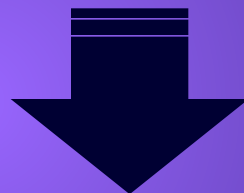


*ОТВЕТ:*

$$M_{(H_2)} = 2 \text{ г/моль}$$

$$M_{(CO_2)} = 44 \text{ г/моль}$$

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



$$p = \frac{m RT}{M V}$$

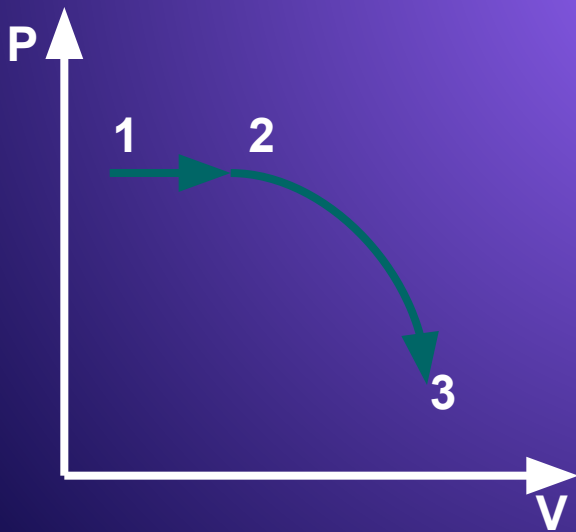
*Большее давление оказывает водород в 22 раза.*

# Попробуйте ответить

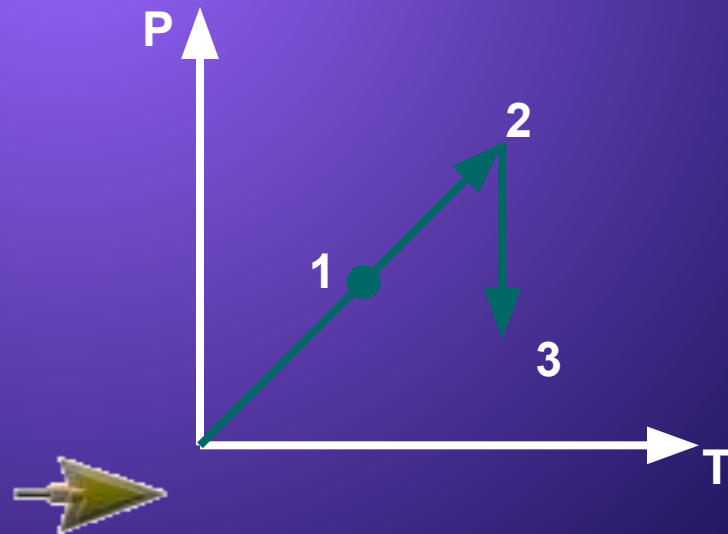
1. Графики каких процессов представлены на участках 1-2; 2-3?

2. Как изменяются  $P$ ,  $V$  и  $T$  на каждом участке?

1 Вариант



2 Вариант



# Давайте проверим

## 1. Вариант

на участке 1-2

$P = \text{const}$ ;

$V$ - увеличивается,  
 $T$  – увеличивается.

на участке 2-3

$T = \text{const}$ ,

$V$  – увеличивается,  
 $P$  – уменьшается.



## 2. Вариант

на участке 1-2

$V = \text{const}$ ,

$P$ - увеличивается,  
 $T$  – увеличивается.

на участке 2-3

$T = \text{const}$ ,

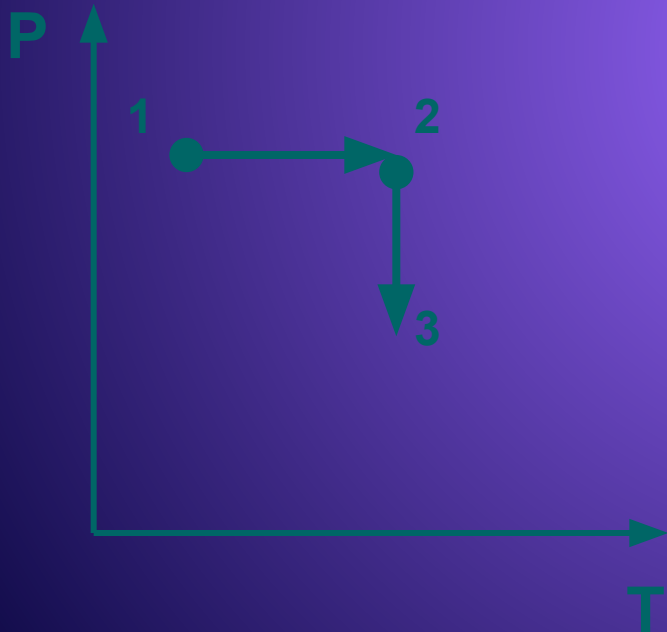
$P$  – уменьшается  
 $V$ - увеличивается



# Представьте данные графики в координатах:

## 1. Вариант

$P, T$



## 2. Вариант

$P, V$

