

# ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ

Учитель физики  
МБОУ СОШ №  
105  
Маслова Е. А.

# Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

- Уравнение состояния идеального газа связывает все три макроскопические параметры ( $p$ ,  $V$ ,  $T$ ).

$$p = nkT \quad \left. \begin{array}{l} n = \frac{N}{V} \\ N = \frac{m}{M} N_A \end{array} \right\} \Rightarrow n = \frac{1}{V} \frac{m}{M} N_A$$

$$pV = \frac{m}{M} k N_A T$$

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

$$R = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{Моль}^{-1}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{Моль} \cdot \text{К}}$$

- универсальная газовая  
постоянная

# Уравнение Менделеева

- Допустим идеальный газ может находиться в двух различных состояниях с макроскопическими характеристиками  $(p_1, V_1, T_1)$  и  $(p_2, V_2, T_2)$ .

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{m}{M} R \qquad \frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{m}{M} R$$

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

- Уравнение состояния позволяет вычислить одну из величин по известным остальным двум величинам.

# ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ

ИЗОПРОЦЕССАМИ называются процессы, происходящие с данной массой газа при постоянном значении одного из трех параметров – давления, объема или температуры.

ИЗОПРОЦЕСС – это идеализированная модель реального процесса, которая только приближенно отражает действительность.

# 1. Изотермический процесс

Для газа данной массы произведение давления газа на его объем постоянно, если температура газа не меняется.

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

$$pV = \text{const} \quad \text{при} \quad T = \text{const}$$

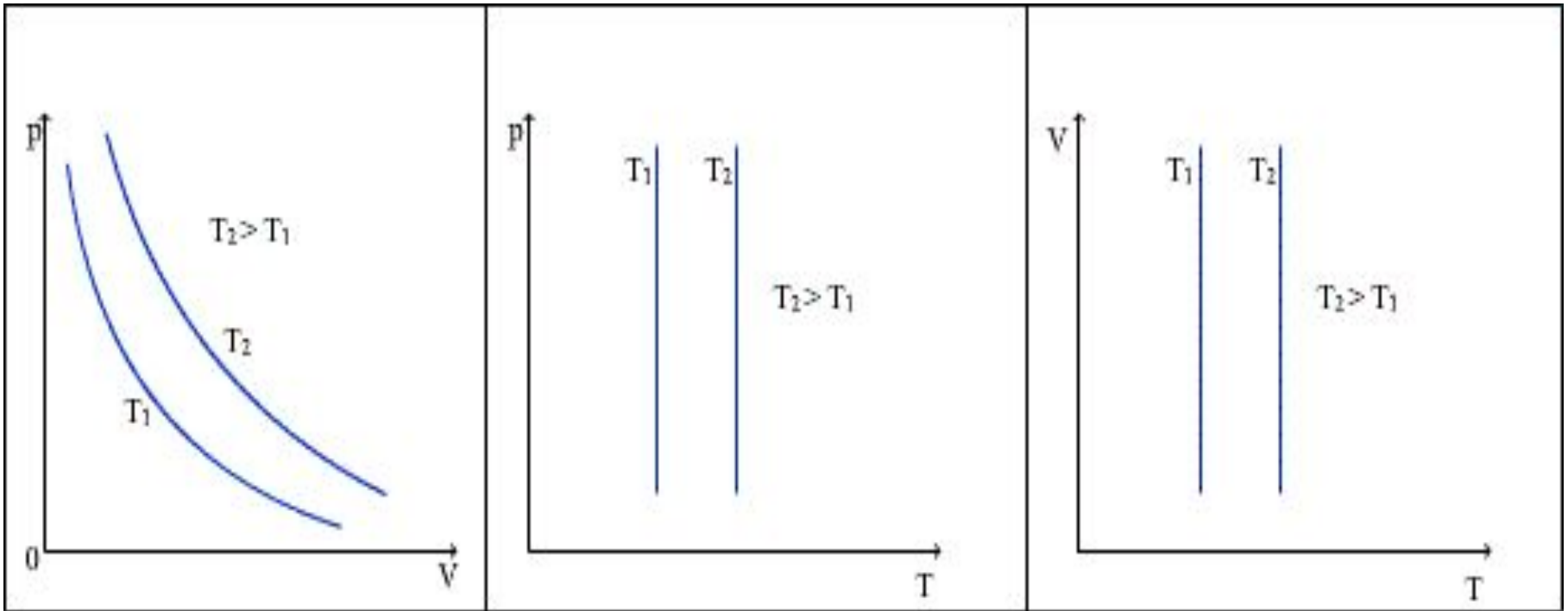
- Тогда

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



Р. Бойль  
- закон Бойля-

# Изотерма



## 2. Изобарный процесс

- Для газа данной массы отношение объема к температуре постоянно, если давление газа не меняется.

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

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



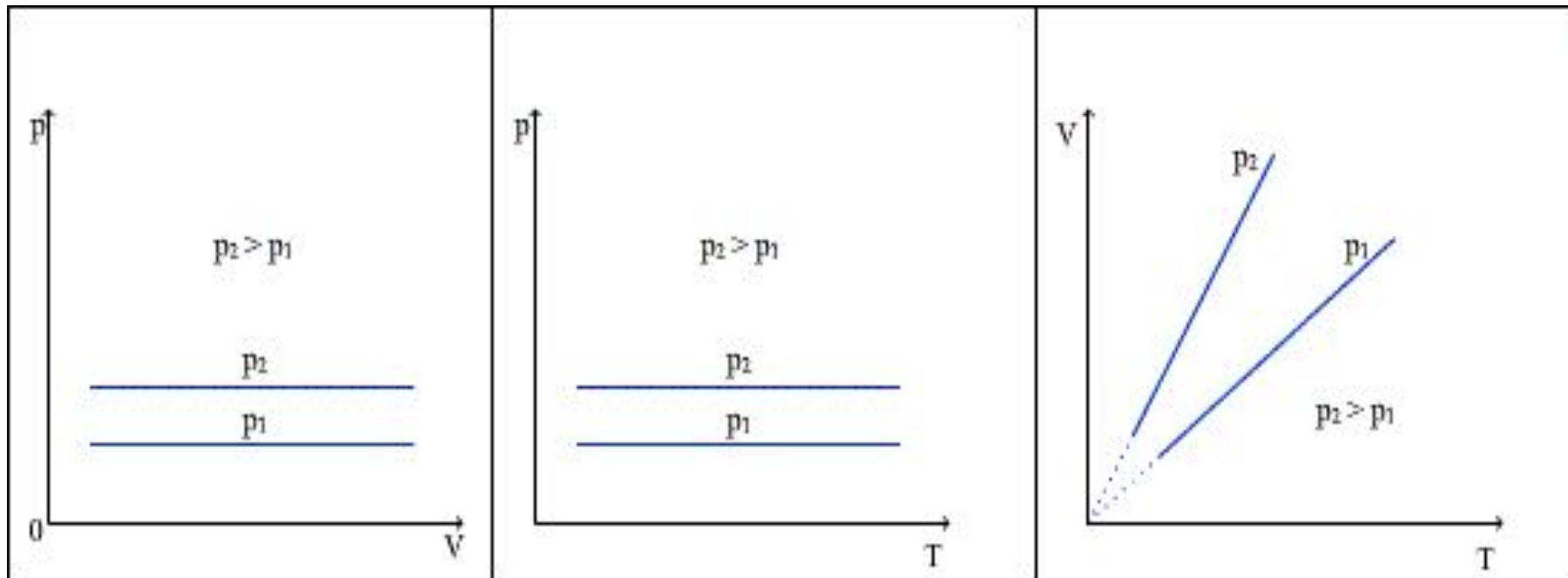
Ж. Гей-Люссак  
1778-1850

- Тогда

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

- закон Гей-Люссака

# Изобара





### 3. Изохорный процесс

- Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном объеме называют изохорным.

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

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

- Тогда

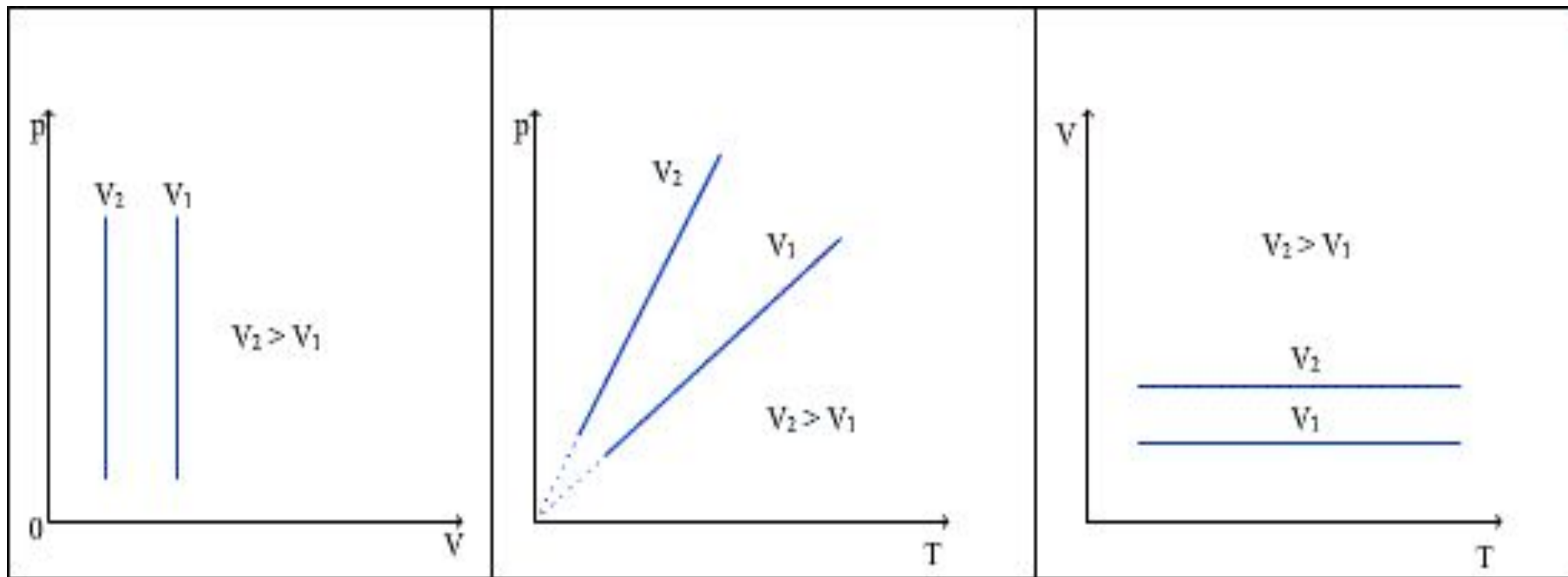
$$p = \text{const} \cdot T$$

- закон Шарля

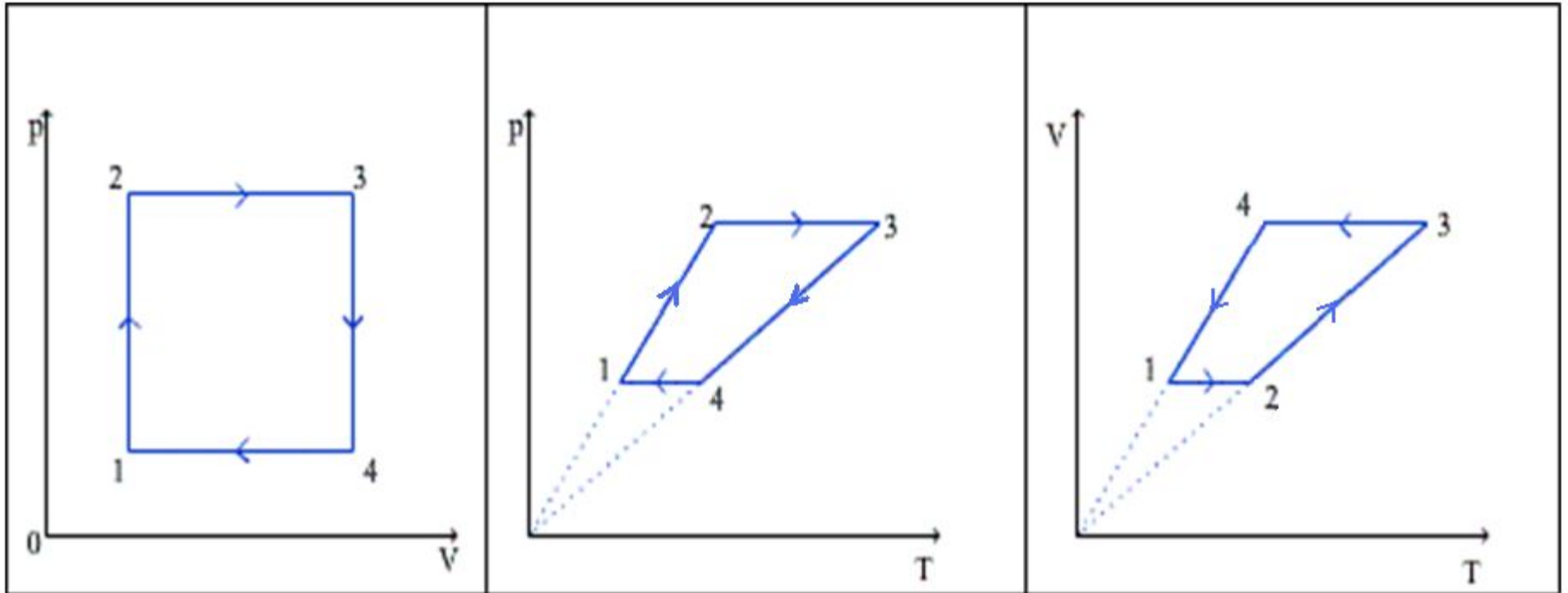


Ж. Шарль  
1746-1823

# Изохора



# Цикл 1



# Цикл 2

