

# Урок физики в 10 классе



Тема :

"Газовые законы"

Цель урока:

Установить зависимость между термодинамическими параметрами при неизменном третьем.

## Задачи:

### **1. Образовательные:**

- изучить , используя групповой способ, изопроцессы;
- заполнить систематизирующую таблицу по изопроцессам:
- начать обучение учащихся решать графические и аналитические задачи, используя уравнение состояния и газовые законы .

### **2. Воспитательные:**

- формирование познавательного интереса учащихся и научного мировоззрения;
- обратить внимание учащихся на то, что физика развивается благодаря работам учёных различных стран и исторических времён.

### **3. Развивающие:**

- развитие познавательной активности учащихся;
- формирование умения самостоятельно добывать знания;
- научить применять полученные знания для решения графических и аналитических задач.

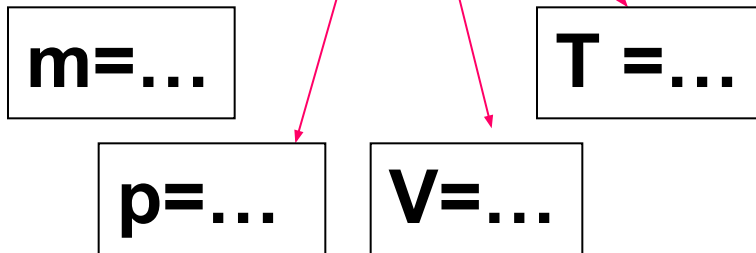
## ПЛАН УРОКА:

- I. Организационный момент.
- II. Подготовка к восприятию нового материала.
- III. Сообщение темы и цели урока.
- IV. Изучение нового материала.
- V. Закрепление материала и решение задач.
- VI. Итог урока.
- VII. Рефлексия.
- VIII. Домашнее задание.

# II. ПОДГОТОВКА К ВОСПРИЯТИЮ НОВОГО МАТЕРИАЛА:

1 . *Используя уравнение идеального газа заполните пропуски в таблице(проверка дом. задания):*

$$PV = \left(\frac{m}{M}\right)RT$$



$m, \text{кг}$	$M, \text{кг/моль}$	$p, \text{ПА}$	$V, \text{м}^3$	$T, \text{К}$
16	$3.2 \cdot 10^{-2}$	$1.5 \cdot 10^6$	0,83	300
2,4	$4 \cdot 10^{-2}$	$2.49 \cdot 10^5$	0,4	200
0,3	$2.8 \cdot 10^{-2}$	$8.3 \cdot 10^5$	0,03	280
0,16	$4 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^4$	0,83	150

**2. Теоретический опрос в форме теста, с выбором правильного ответа:**

**1. Какая из приведённых формул является уравнением Клапейрона:**

- а)  $(p_1 V_1) / T_1 = (p_2 V_2) / T_2 = \text{const}$   
б)  $p = n \cdot K \cdot t$   
в)  $p = (p / M) RT$

**2. Какое существует соотношение между температурами по шкале Цельсия и Кельвина:**

- а)  $T = 273 + t$   
б)  $T = 273 - t$   
в)  $t = 273 + T$

**3. Какая из величин относится к макроскопическим параметрам:**

- а)  $V$   
б)  $S$   
в)  $F$

### III. Сообщение темы и целей урока:

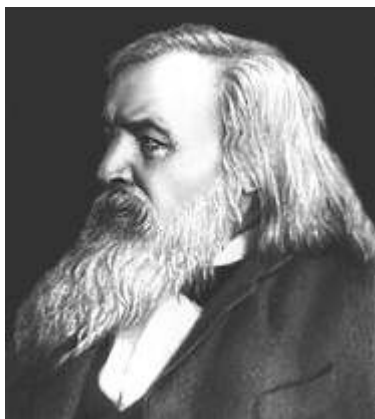
Все знают: мир из Атомов построен, –  
Но был не прост познания долгий путь, –  
Сперва алхимики прошли неровным строем,  
Пытаясь вглубь Металлов заглянуть,  
Чтоб в Золото расплавить Соль и Ртуть;  
А непокорный вековым канонам,  
Лавуазье покончил с Флогистоном  
И дал дорогу Газовым Законам,  
Раскрыв реакций истинную суть .



## IV. Изучение нового материала.



Мы знаем термодинамические параметры  $P$ ,  $V$ ,  $T$ , между которыми, согласно уравнению Менделеева - Клапейрона, устанавливается количественная зависимость. Из которой вытекают газовые законы (изопроцессы).



Д.М. Менделеев



Б.Клапейрон

**Изопроцессы** – это количественные зависимости между 2-мя параметрами газа при фиксированном значении третьего параметра.



# ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС - процесс изменения состояния термодинамической системы макроскопических тел при постоянной температуре



Воспользуемся уравнением Менделеева – Клапейрона

$$\begin{aligned} p_1 \cdot V_1 &= (m/M) \cdot R \cdot T \\ p_2 \cdot V_2 &= (m/M) \cdot R \cdot T \end{aligned} \longrightarrow$$

$$\begin{aligned} p \cdot V &= \text{const при } T = \text{const} \\ \text{или} \\ p_1 / p_2 &= V_2 / V_1 \end{aligned}$$



Открыт закон в 1662 году Р.Бойлем (Англия),  
Э.Мариоттом (Франция)

Носит название:  
закон Бойля – Мариотта:

Для газа данной массы произведение  
давление газа на объём есть величина  
постоянная, если температура газа не  
меняется

$$\begin{aligned} V \downarrow &\longrightarrow p \uparrow \\ p \downarrow &\longrightarrow V \uparrow \end{aligned}$$



Р.Бойль



# ИЗОХОРИЧНЫЙ ПРОЦЕСС

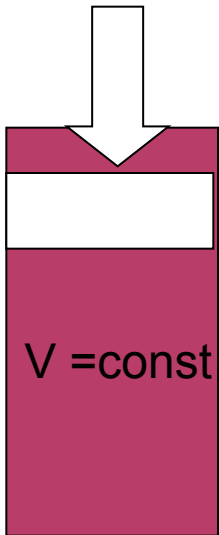
процесс изменения состояния термодинамической системы макроскопических тел при постоянном объёме



Вспользуемся уравнением Менделеева – Клапейрона

$$\begin{aligned} p_1 \cdot V &= (m/M) \cdot R \cdot T_1 \\ p_2 \cdot V &= (m/M) \cdot R \cdot T_2 \end{aligned} \longrightarrow$$

$$\begin{aligned} p / T &= \text{const при } V = \text{const} \\ \text{или} \\ p_1 / T_1 &= p_2 / T_2 \end{aligned}$$



Открыт закон в 1787 году Ж. Шарлем (Франция)

Носит название:  
закон Шарля:

Для газа данной массы отношение давления к температуре постоянно, если объём не меняется.

$$T \downarrow \rightarrow p \downarrow$$

$$T \uparrow \rightarrow p \uparrow$$

# ИЗОБАРНЫЙ ПРОЦЕСС

процесс изменения состояния термодинамической системы макроскопических тел при постоянном давлении.

Воспользуемся уравнением Менделеева – Клапейрона

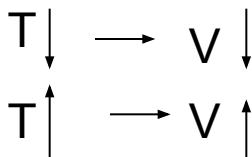
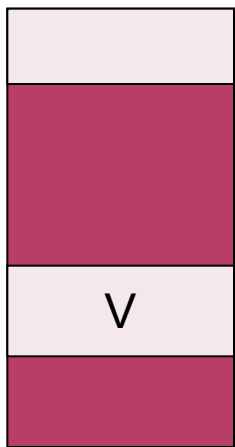
$$\begin{aligned} p \cdot V_1 &= (m/M) \cdot R \cdot T_1 \\ p \cdot V_2 &= (m/M) \cdot R \cdot T_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V / T &= \text{const при } p = \text{const} \\ \text{или} \\ V_1 / T_1 &= V_2 / T_2 \end{aligned}$$

Установлен закон в 1802 году Ж. Гей –Люссаком (Франция)

Носит название:  
Закон Гей – Люссака :

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

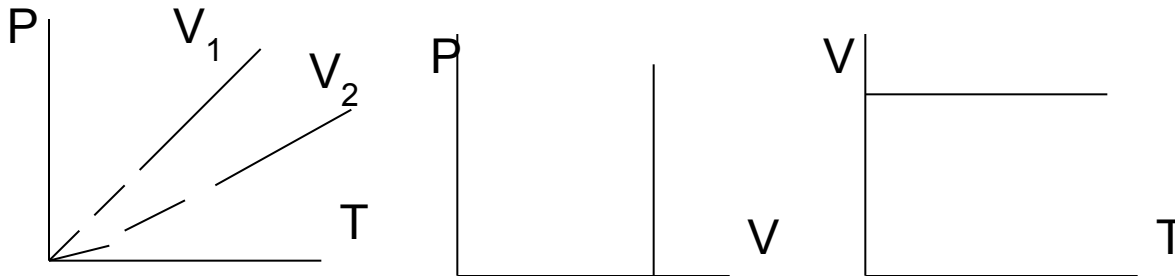




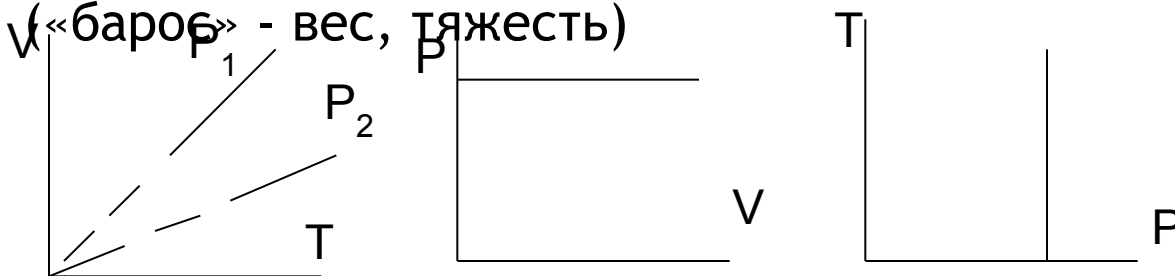
- Графиком изотермического процесса является изотерма



- Графиком изохорного процесса является изохора («хорема» - вместимость)



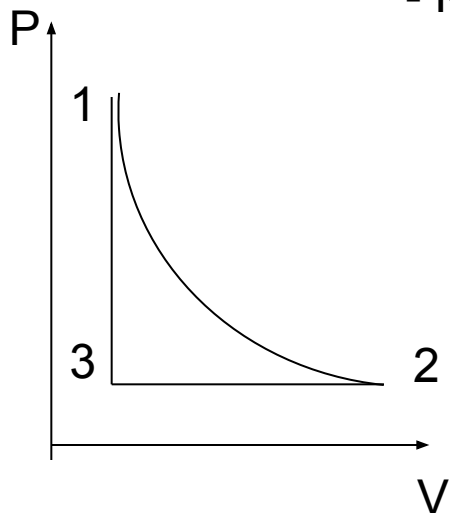
- Графиком изобарного процесса является изобара («барор» - вес, тяжесть)



# V. ЗАКРЕПЛЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА.

1. Дан график цикла. Пользуясь им, ответь на вопросы:

- Какой изопроцесс изображён на каждом участке графика?
- Как изменяются параметры?



Проверь себя:

- 1- 2 т. к.  $T = \text{const}$  Изотермический  
объём увелич., давление уменьш.
- 2 -3 т. к.  $P = \text{const}$  Изобарный  
объём уменьш., температура уменьш.
- 3 – 1 т. к.  $V = \text{const}$  Изохорный  
давление увелич., температура увелич.

## 2. Решите задачу: № 521 ( сборник задач А.П. Рымкевич)

Условие задачи: При температуре  $-27^{\circ}\text{C}$  давление газа в закрытом сосуде было  $75\text{ кПа}$ . Каким будет давление при температуре  $-13^{\circ}\text{C}$  ?



Дано:

$$T_1 = 27^{\circ}\text{C}$$

$$T_2 = -13^{\circ}\text{C}$$

$$P_1 = 75\text{ кПа}$$

$$P_2 - ?$$

Си

$$300\text{К}$$

$$260\text{ К}$$

$$75000\text{ ПА}$$

Решение:

$$P_1 / T_1 = P_2 / T_2$$

$$P_2 = (P_1 \cdot T_2) / T_1$$

$$\begin{aligned} P_2 &= (75000\text{ПА} \cdot 260\text{ К}) : 300\text{ К} = \\ &= 65000\text{ Па} = 65\text{кПа} \end{aligned}$$

Ответ:  $P_2 = 65\text{ кПа}$

1. О каких изотермических процессах мы сегодня говорили?
2. Как называются графики, изображающие зависимость между параметрами в процессах ?

## Рефлексия:

Выберите один из графиков, который соответствует вашему отношению уроку:

