

Исследовательский урок физики в 10 классе

ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗОПРОЦЕССОВ В ГАЗАХ.

ПРОВЕРКА СПРАВЕДЛИВОСТИ ГАЗОВЫХ ЗАКОНОВ.

**ЦЕЛЬ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО УСТАНОВИТЬ ВЗАИМОСВЯЗЬ
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГАЗА ОПРЕДЕЛЕННОЙ
МАССЫ В РАЗЛИЧНЫХ ЕГО СОСТОЯНИЯХ.**

Повторение

**ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ОБЪЕКТОМ
ИЗУЧЕНИЯ МКТ?**

The background is a dark blue gradient. In the corners, there are decorative white and light blue lines that resemble a circuit board or a network diagram, with small circles at the end of the lines.

**ЧТО В МКТ НАЗЫВАЮТ ИДЕАЛЬНЫМ
ГАЗОМ?**

ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ОПИСАТЬ
СОСТОЯНИЕ ИГ ИСПОЛЬЗУЮТ ТРИ
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ
МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРА.
КАКИЕ?

**НИ ОДИН ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ
ПАРАМЕТР НЕЛЬЗЯ ИЗМЕНИТЬ, НЕ
ЗАТРОНУВ ОДИН, А ТО И ДВА ДРУГИХ
ПАРАМЕТРА.**

**КАКИМ УРАВНЕНИЕМ
ВЗАИМОСВЯЗАНЫ ВСЕ ТРИ ТД
ПАРАМЕТРА?**

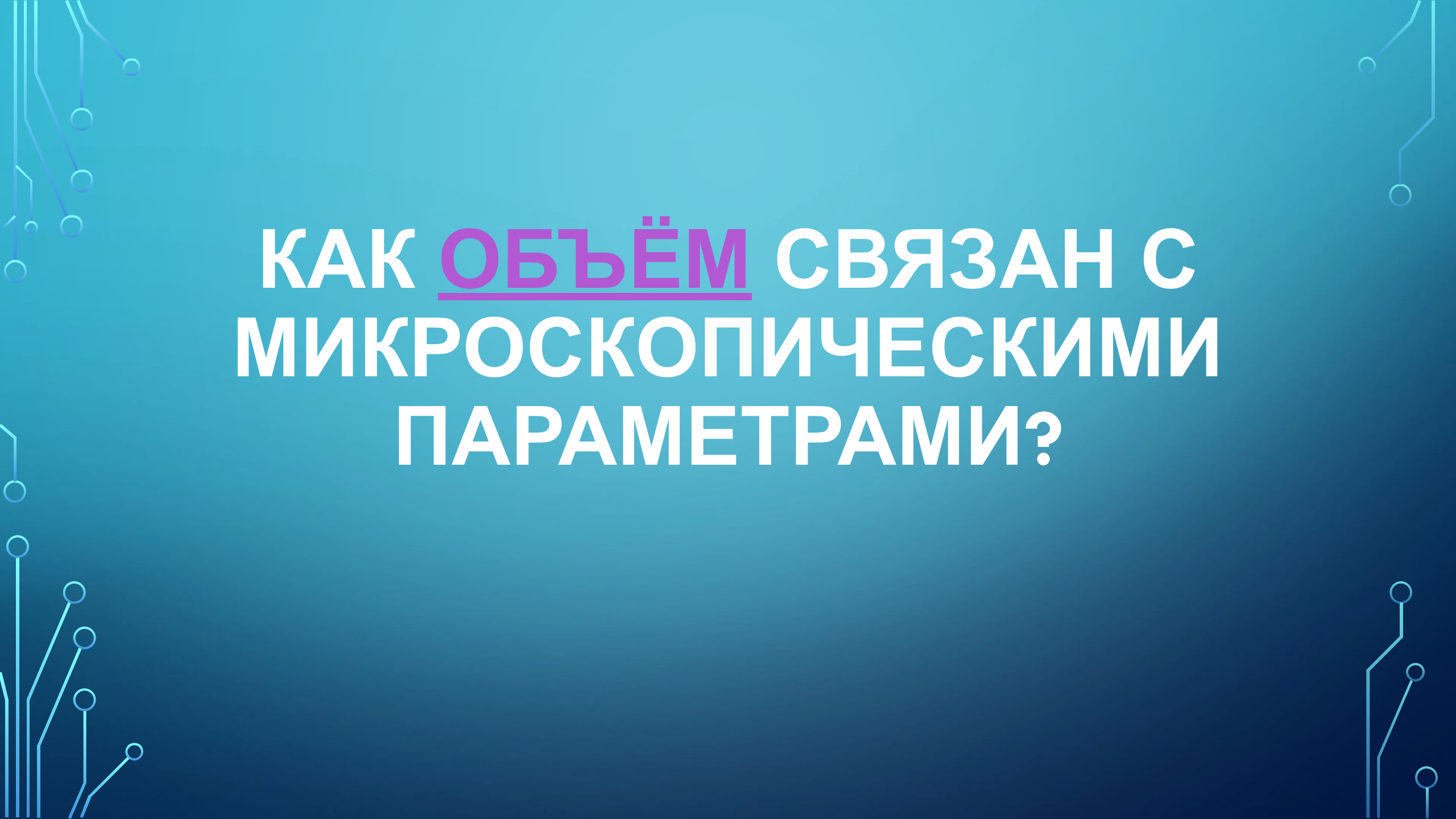
НАЗОВИТЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ
ПАРАМЕТРЫ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА.

The background is a dark blue gradient. In the corners, there are decorative white and light blue lines that resemble a circuit board or a network diagram, with small circles at the end of the lines.

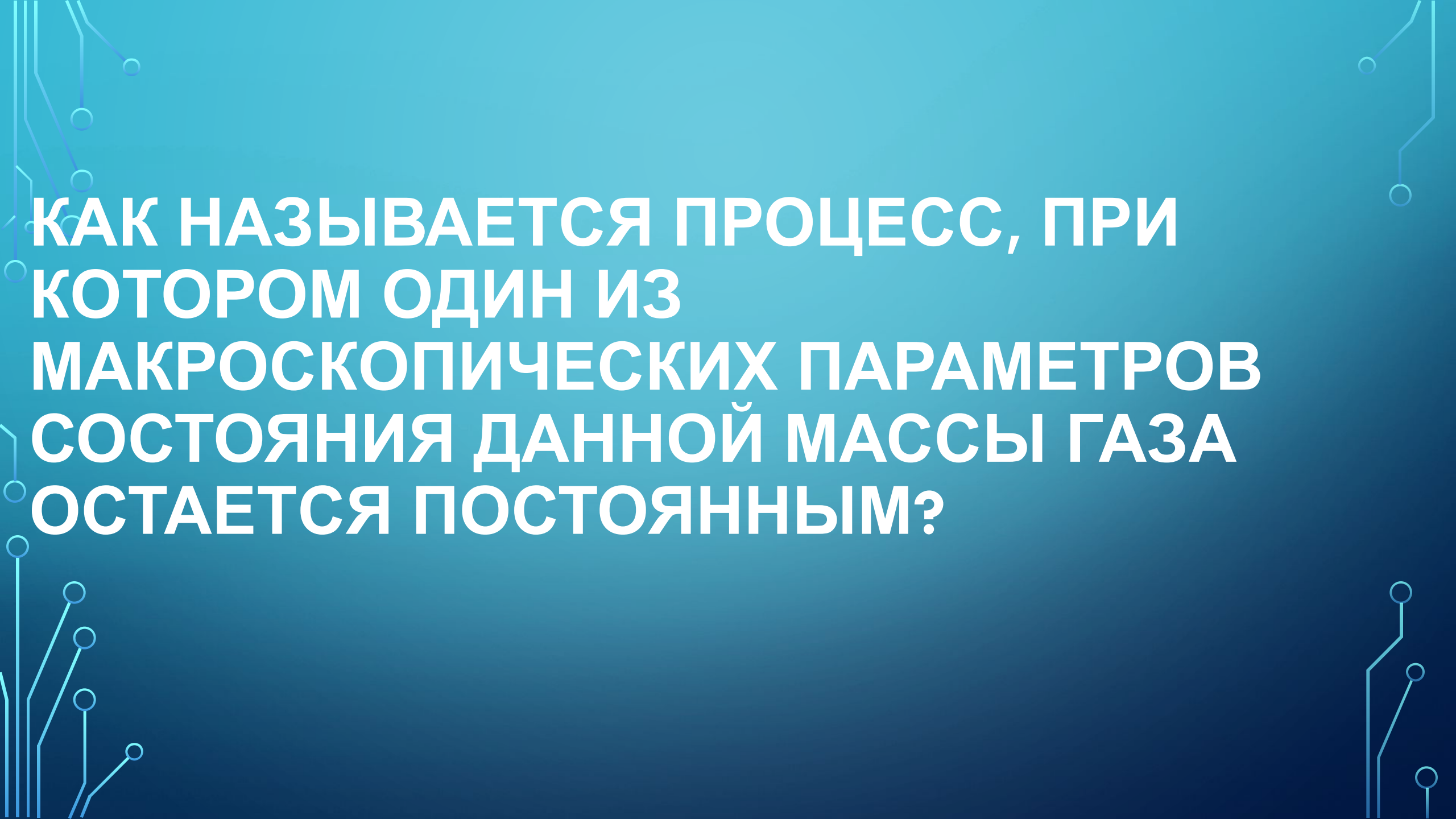
КАК СОЗДАЁТСЯ ДАВЛЕНИЕ ГАЗА?

КАК ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ
ПАРАМЕТР ДАВЛЕНИЕ СВЯЗАН С
МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ
ПАРАМЕТРАМИ?

С КАКИМ МИКРОСКОПИЧЕСКИМ
ПАРАМЕТРАМ СВЯЗАНА
ТЕМПЕРАТУРА?

The background is a solid teal color. In the four corners, there are decorative white line-art patterns resembling circuit board traces and nodes. The text is centered and reads:

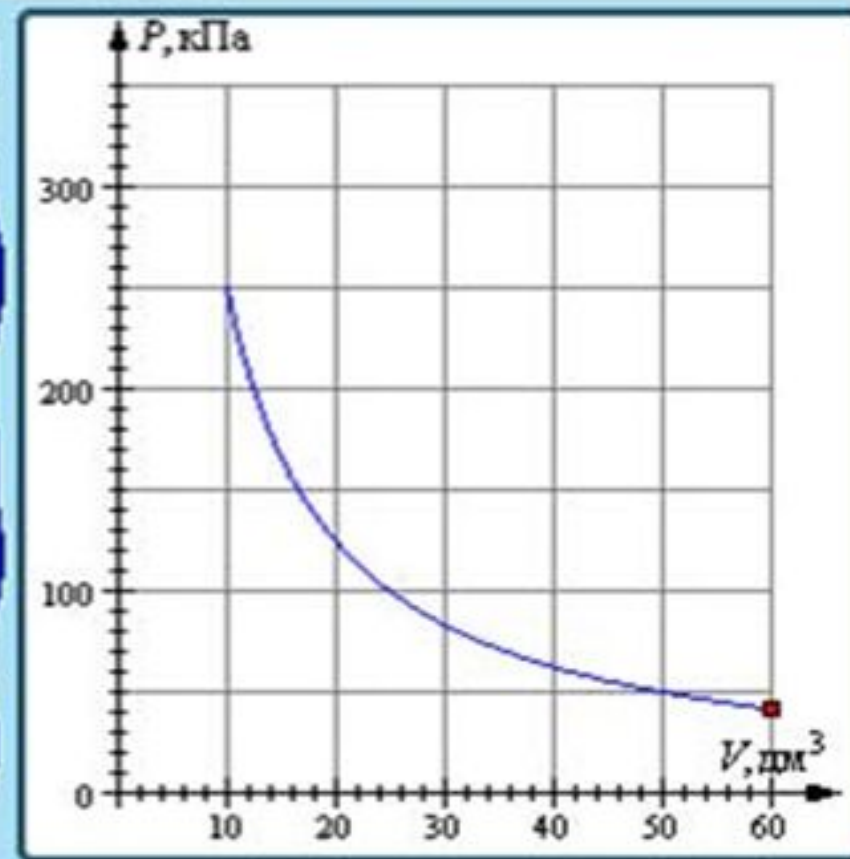
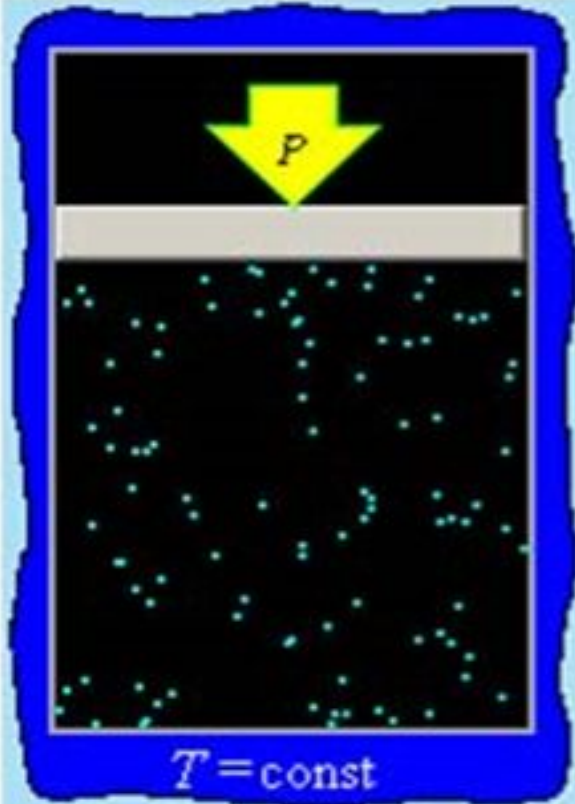
КАК ОБЪЁМ СВЯЗАН С
МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ
ПАРАМЕТРАМИ?

The background is a solid blue gradient. In the corners, there are decorative white and light blue lines that resemble a circuit board or a network diagram, with small circles at the end of the lines.

**КАК НАЗЫВАЕТСЯ ПРОЦЕСС, ПРИ
КОТОРОМ ОДИН ИЗ
МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
СОСТОЯНИЯ ДАННОЙ МАССЫ ГАЗА
ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННЫМ?**

| Термин | Происхождение | Значение |
|----------------|--------------------|----------------------------------|
| 149. Диаграмма | Diagramma (гр) | Рисунок, чертеж |
| 150. Изо | Isos (гр) | Равный, одинаковый. подобный |
| 151. Изобара | Isos + baros (гр) | Одинаковый + тяжесть |
| 152. Изотерма | Isos + termos (гр) | Одинаковый + тепло |
| 153. Изохора | Isos + chora (гр) | Одинаковый + занимаемое место |

КАКОЙ ПРОЦЕСС НАЗЫВАЕТСЯ ИЗОТЕРМИЧЕСКИМ?



The background is a dark blue gradient. In the corners, there are decorative white and light blue lines that resemble a circuit board or a network diagram, with small circles at the end of the lines.

**КАКОМУ ЗАКОНУ ОН ПОДЧИНЯЕТСЯ? В
ЧЕМ СОСТОИТ ЭТОТ ЗАКОН?**

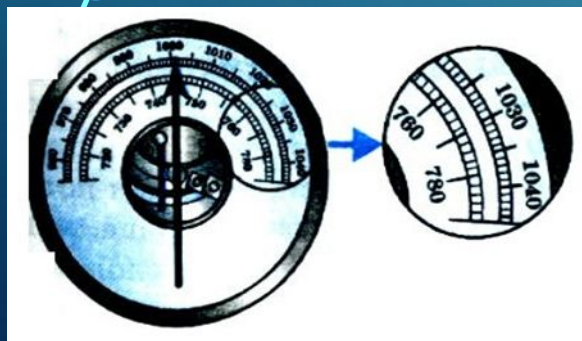


Бойль Роберт (25.01.1627-30.12.1691) – англ. химик, физик и философ, член Лондонского королевского общества.

Физические работы посвящены молекулярной физике, изучению световых и электрических явлений, гидростатике, акустике, теплоте, механике. В 1660 г усовершенствовал воздушный насос Герике.



Показал, что теплая вода может закипеть при разрежении воздуха. В 1661 г открыл закон изменения объема воздуха с изменением давления. Для своих опытов сконструировал барометр, ввел (1662-1663) название «барометр».

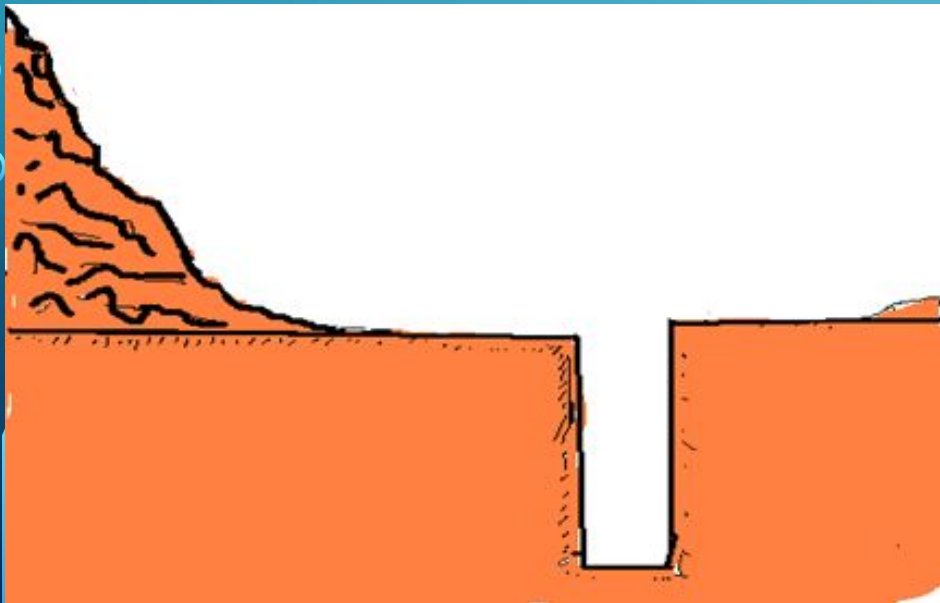


Принадлежал к высшим кругам английской аристократии. Его отличала большая скромность. Когда ему предложили



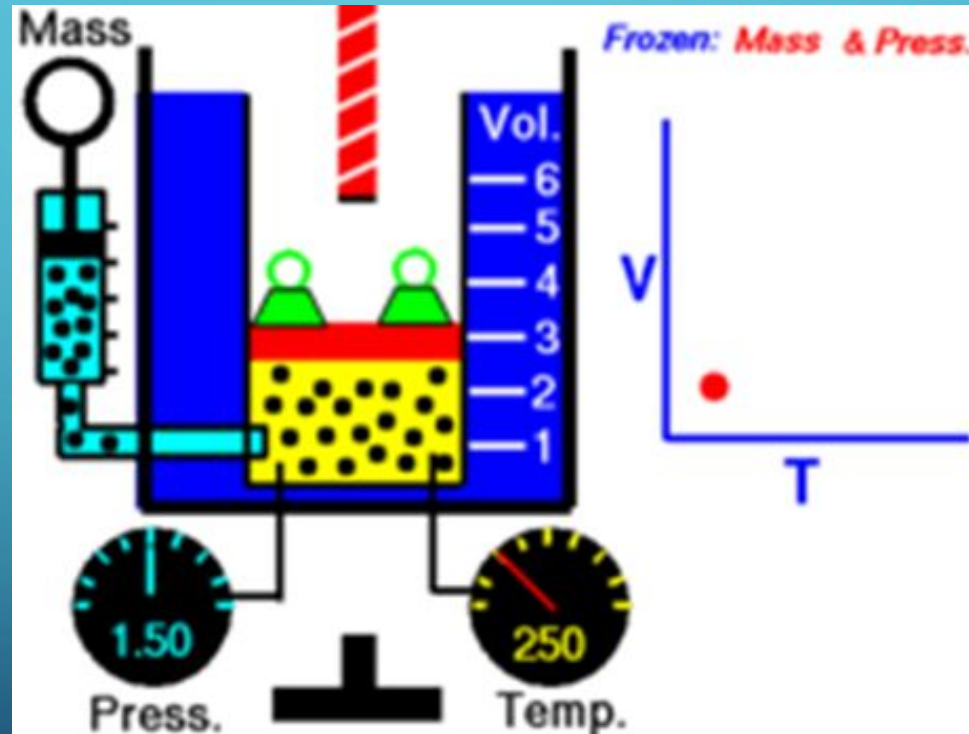
МАРИОТТ ЭДМ (1620-12.05.1684) –
ФРАНЦУЗСКИЙ ФИЗИК, ЧЛЕН
ФРАНЦУЗСКОЙ АН, ОДИН ИЗ ЕЕ
ОСНОВАТЕЛЕЙ. БЫЛ ИГУМЕНОМ
МОНАСТЫРЯ СВ.МАРТИНА ВБЛИЗИ
ДИЖОНА.

РАБОТЫ ОТНОСЯТСЯ К
МЕХАНИКЕ, ТЕПЛОТЕ, ОПТИКЕ. В
1667 ОТКРЫЛ ЗАКОН ИЗМЕНЕНИЯ
ОБЪЕМА ВОЗДУХА С ИЗМЕНЕНИЕМ
ДАВЛЕНИЯ (ЗАКОН БОЙЛЯ-
МАРИОТТА).



ПРЕДСКАЗАЛ РАЗНЫЕ
ПРИМЕНЕНИЯ ЭТОГО ЗАКОНА, В
ЧАСТНОСТИ – РАСЧЕТ ВЫСОТЫ
МЕСТНОСТИ ПО ДАННЫМ
БАРОМЕТРА

КАКОЙ ПРОЦЕСС НАЗЫВАЕТСЯ ИЗОБАРНЫМ?



The background is a dark blue gradient. In the corners, there are decorative white and light blue circuit-like patterns consisting of lines and small circles, resembling a printed circuit board or a network diagram.

**КАКОМУ ЗАКОНУ ОН
ПОДЧИНЯЕТСЯ? В ЧЕМ
СОСТОИТ ЭТОТ ЗАКОН?**

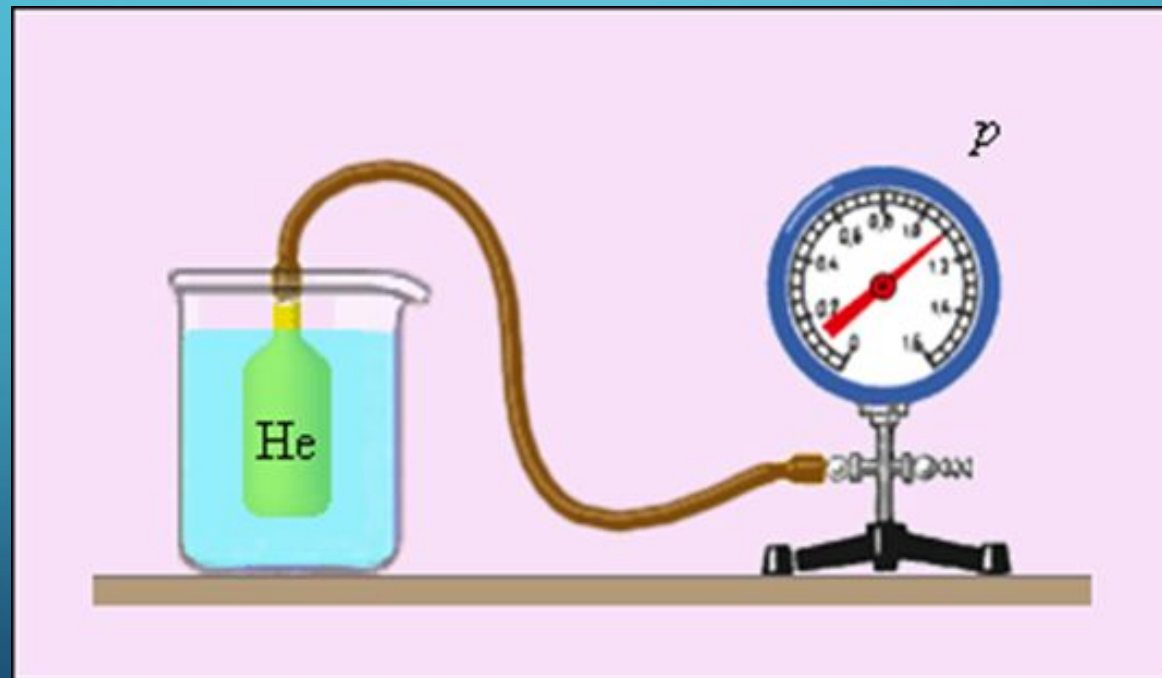
ФРАНЦУЗСКИЙ ФИЗИК И ХИМИК, ЧЛЕН ПАРИЖСКОЙ АН.

РАБОТЫ ОТНОСЯТСЯ К МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ, ТЕПЛОТЕ. В 1802 ГОДУ НЕЗАВИСИМО ОТ ДАЛЬТОНА ОТКРЫЛ ОДИН ИЗ ГАЗОВЫХ ЗАКОНОВ (ЗАКОН ГЕЙ-ЛЮССАКА).

БЫЛ ОТВАЖНЫМ ИССЛЕДОВАТЕЛЕМ. В 1802 ГОДУ ДВАЖДЫ ОСУЩЕСТВИЛ ПОЛЕТЫ НА ВОЗДУШНОМ ШАРЕ (НА ВЫСОТУ 7 КМ), ВО ВРЕМЯ КОТОРЫХ ВЫПОЛНИЛ РЯД НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, В ЧАСТНОСТИ – ИЗУЧАЛ ТЕМПЕРАТУРУ И ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА. В 1807 ГОДУ УСТАНОВИЛ ПОНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ПРИ ЕГО РАСШИРЕНИИ. ИЗОБРЕЛ РЯД ПРИБОРОВ. МНОГО РАЗ БЫЛ РАНЕН ПРИ ВЗРЫВАХ В ЛАБОРАТОРИИ И УМЕР ОТ ОЖОГОВ.



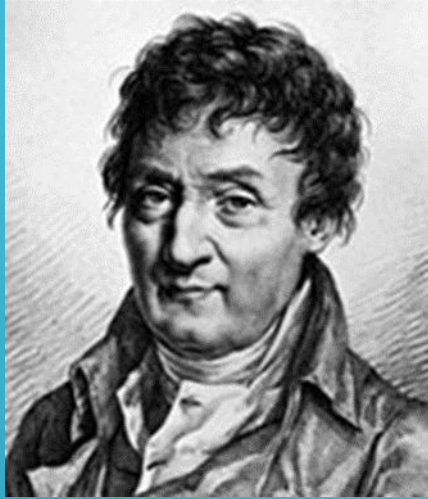
КАКОЙ ПРОЦЕСС НАЗЫВАЕТСЯ ИЗОХОРНЫМ?



The background is a dark blue gradient. In the corners, there are decorative white and light blue circuit-like lines with small circles at the ends, resembling a printed circuit board or a network diagram.

**КАКОМУ ЗАКОНУ ОН
ПОДЧИНЯЕТСЯ? В ЧЕМ СОСТОИТ
ЭТОТ ЗАКОН?**

(12.11.1746-7.04.1823) – ФРАНЦУЗСКИЙ ФИЗИК И ХИМИК, ЧЛЕН ПАРИЖСКОЙ АН, В 1816 – ПРЕЗИДЕНТ.



ИССЛЕДОВАЛ РАСШИРЕНИЕ ГАЗОВ, В 1787 УСТАНОВИЛ ЗАКОН ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ДАННОЙ МАССЫ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА С ИЗМЕНЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ (ЗАКОН ШАРЛЯ).



СРАЗУ ПОСЛЕ БРАТЬЕВ МОНГОЛЬФЬЕ ПОСТРОИЛ ВОЗДУШНЫЙ ШАР ИЗ ПРОРЕЗИНЕННОЙ ТКАНИ И ПЕРВЫЙ ИСПОЛЬЗОВАЛ ДЛЯ НАПОЛНЕНИЯ ВОДОРОД. ОСУЩЕСТВИЛ ПОЛЕТ НА ЭТОМ ШАРЕ 1783. ИЗОБРЕЛ РЯД ПРИБОРОВ. ПЕРВЫМ ПОПЫТАЛСЯ ПОЛУЧИТЬ ФОТОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ.

Экспериментальная часть урока

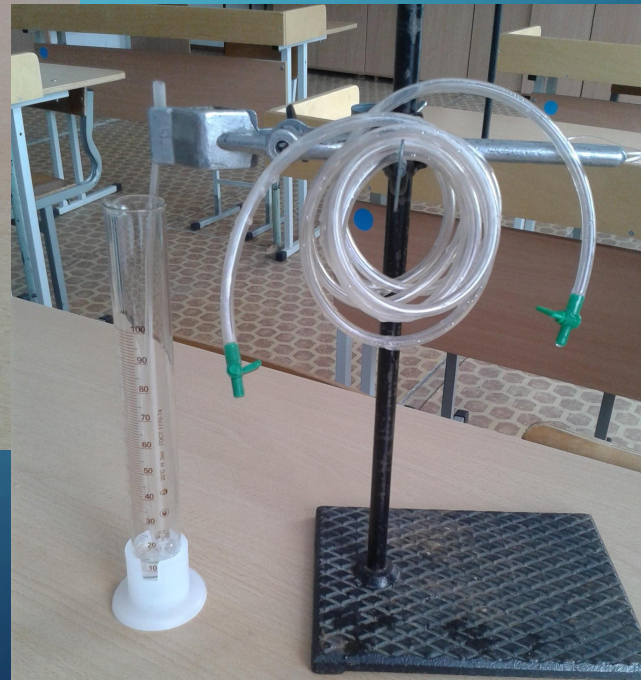
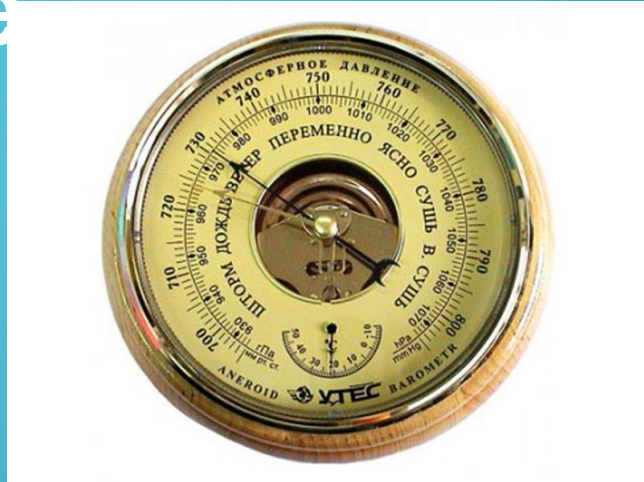
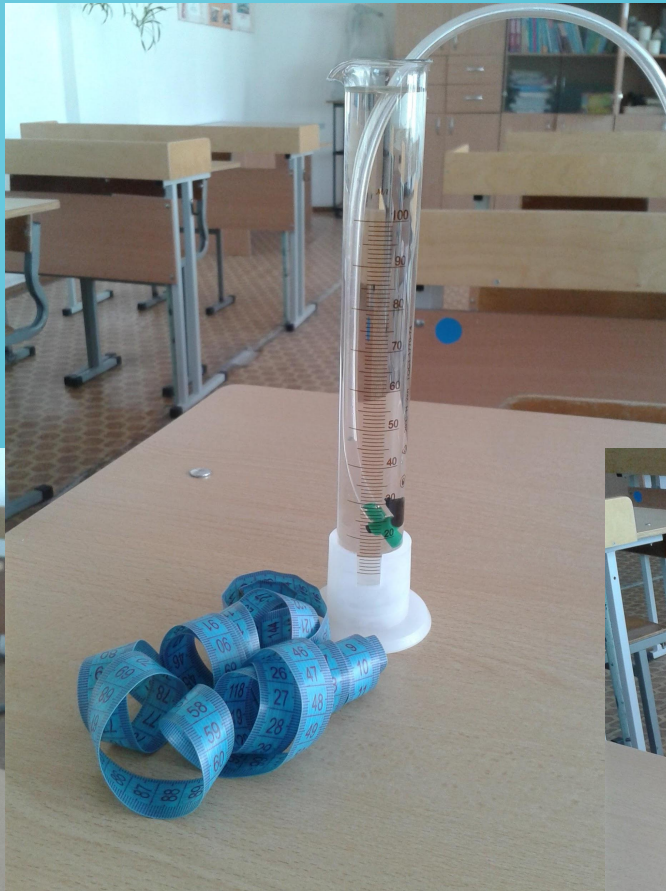
```
graph TD; A[Экспериментальная часть урока] --> B[Группа № 1  
Исследование  
изохорного  
процесса]; A --> C[Группа № 2  
Исследование  
изотермического  
процесса]; A --> D[Группа № 3  
Исследование  
изобарного  
процесса];
```

Группа № 1
Исследование
изохорного
процесса

Группа № 2
Исследование
изотермического
процесса

Группа № 3
Исследование
изобарного
процесса

Используемое оборудование



Изохорное охлаждение

| $T_1, \text{К}$ | $p_1, \text{Па}$ | $T_2, \text{К}$ | $h_B, \text{м}$ | $p_B, \text{Па}$ | $p_2, \text{Па}$ | p_1/T_1 | p_2/T_2 |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------|-----------|
| | | | | | | | |

Изотермическое сжатие

| $p_1, \text{Па}$ | $L_1, \text{м}$ | $h_B, \text{м}$ | $p_B, \text{Па}$ | $p_2, \text{Па}$ | $L, \text{м}$ | $L_2, \text{м}$ | $p_1 \cdot L_1$ | $p_2 \cdot L_2$ |
|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | | | | |

Изобарное сжатие

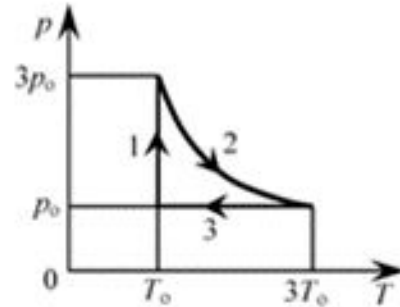
| $L_1, \text{мм}$ | $T_1, \text{К}$ | $T_2, \text{К}$ | $\Delta L, \text{мм}$ | $L_2, \text{мм}$ | L_1/T_1 | L_2/T_2 |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------|-----------|
| | | | | | | |

**Сдел
ать
выво
ды**

A8 Как изменится давление разреженного одноатомного газа, если абсолютная температура газа уменьшится в 2 раза, а концентрация молекул увеличится в 2 раза?

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) не изменится

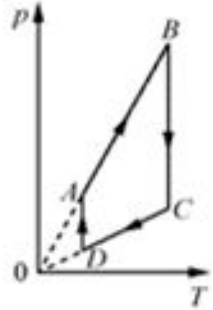
A21 На pT -диаграмме отображена последовательность трёх процессов (1 → 2 → 3) изменения состояния 2 моль идеального газа. Какова эта последовательность процессов в газе?



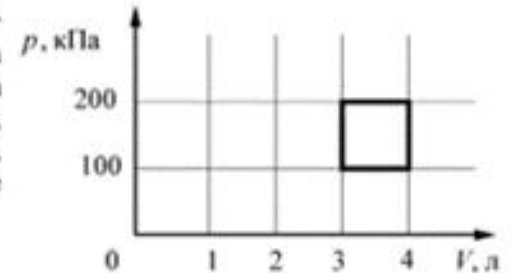
- 1) сжатие → нагревание → охлаждение
- 2) нагревание → расширение при постоянной температуре → сжатие
- 3) охлаждение → расширение при постоянной температуре → сжатие
- 4) расширение → нагревание → охлаждение

A10 На рисунке представлен график цикла, проведённого с одноатомным идеальным газом. На каком из участков внутренняя энергия газа уменьшалась? Количество вещества газа постоянно.

- 1) DA
- 2) AB
- 3) CD
- 4) BC

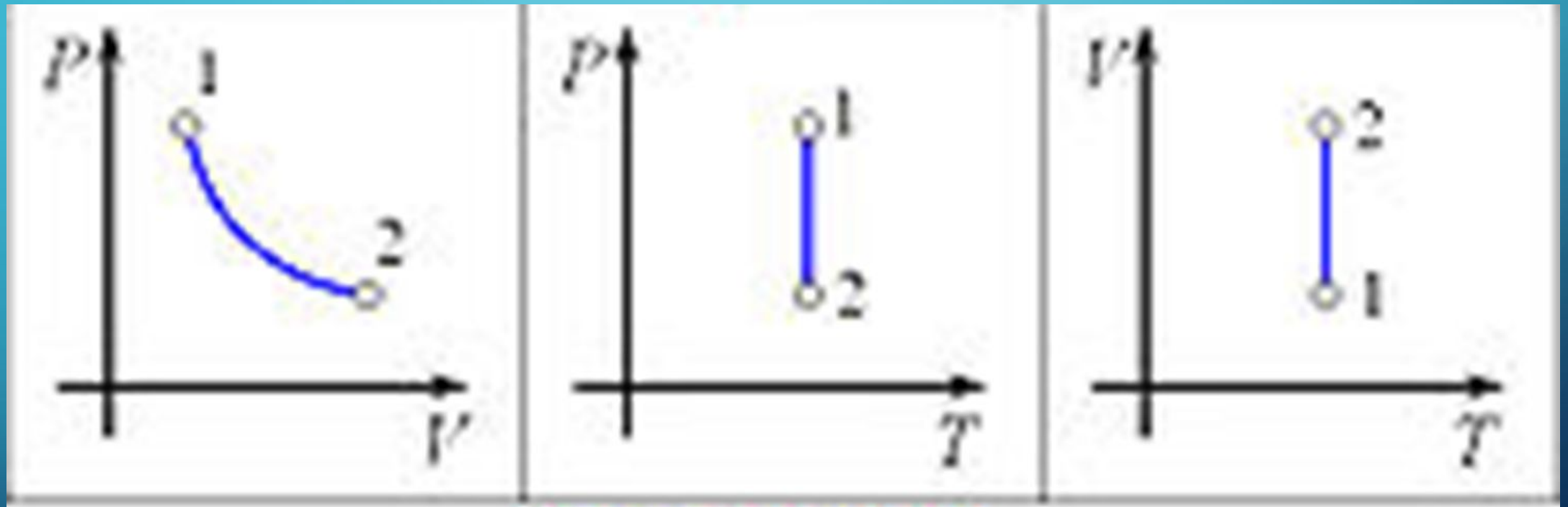


A23 С идеальным газом происходит циклический процесс, диаграмма $p-V$ которого представлена на рисунке. Наименьшая температура, достигаемая газом в этом процессе, составляет 300 К. Определите количество вещества этого газа.

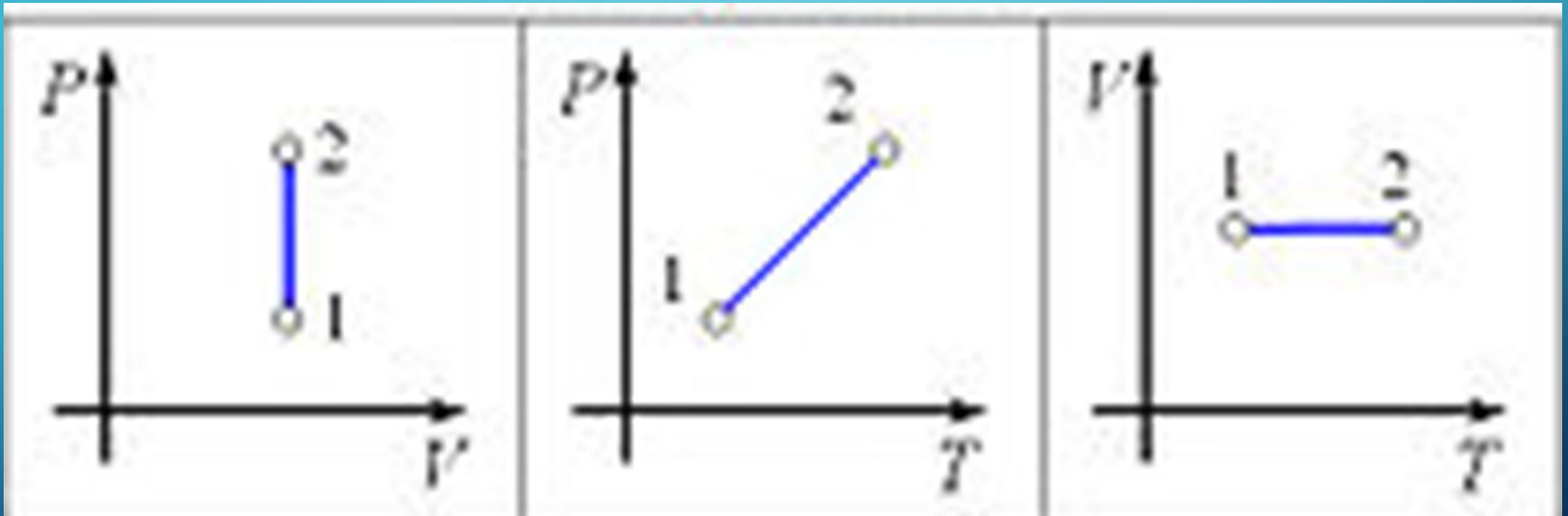


- 1) 0,36 моль
- 2) 0,18 моль
- 3) 0,12 моль
- 4) 0,24 моль

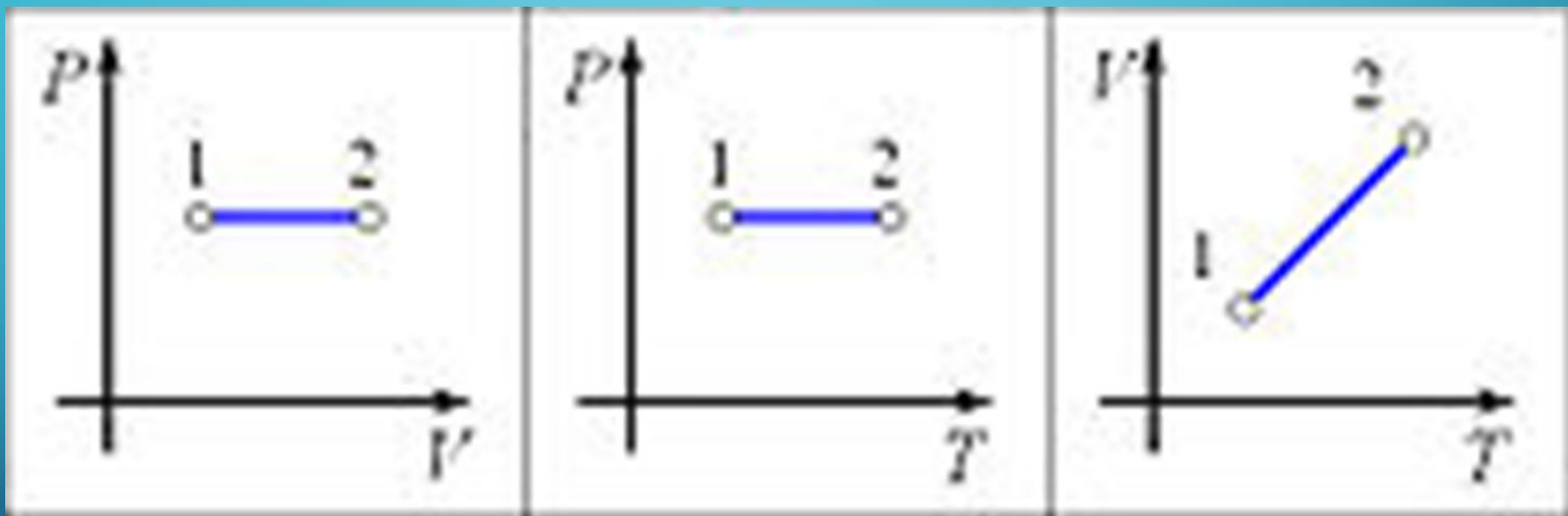
ИЗОТЕРМЫ



ИЗОХОРО Ы



ИЗОБАРЫ



1. КАК ИЗМЕНИТСЯ ДАВЛЕНИЕ
ИДЕАЛЬНОГО
ОДНОАТОМНОГО ГАЗА ПРИ
УМЕНЬШЕНИИ ЕГО ОБЪЁМА
В 4 РАЗА И УВЕЛИЧЕНИЕ
АБСОЛЮТНОЙ
ТЕМПЕРАТУРЫ В 2 РАЗА?

**2. КАК ИЗМЕНИТСЯ
ТЕМПЕРАТУРА ГАЗА, ЕСЛИ
ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ
ДАВЛЕНИЯ В 2 РАЗА ЕГО
ОБЪЁМ УМЕНЬШИТСЯ В 10
РАЗ?**

3. ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ T И
ДАВЛЕНИИ P ОДИН МОЛЬ
ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА
ЗАНИМАЕТ ОБЪЕМ V . КАКОВ
ОБЪЕМ ДВУХ МОЛЕЙ ГАЗА
ПРИ ТОМ ЖЕ ДАВЛЕНИИ И
ТЕМПЕРАТУРЕ ?

ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ УРОКА

- Экскурс в историю
- Лингвистичекоое происхождение терминов
- Графическое представление процессов
- Убедились в справедливости газовых законов:
Закона Бойля-Мариотта
Закона Гей-Люссака
Закона Шарля.

Домашнее задание

**Решить задачи (см.
прикреплённый файл)**