|  |
| --- |
| санкт-петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Российский колледж традицццииионной культуры» |
| Методическая разработка |
| Изучение законов идеального газа |
| Практическая работа |
| Воронков Ю.П. |
| **2021г.** |

|  |
| --- |
|  |

Дисциплина – ФИЗИКА

Урок. Изучение законов идеального газа. (2 часа)

Тип урока - практическая работа.

Технология - развивающего обучения

Цель урока: получить экспериментальное доказательство справедливости газовых законов

для изотермических и изохорных процессов с использованием компьютерных технологий.

Задачи; развить навыки эмпирического исследования физических процессов,

расширить представления о научных методах познания;

культурологическое развитие учащихся;

развитие интеллектуальных способностей учащихся в ходе восприятия и анализа естественно-научной информации.

Мета-предметные связи: математика - построение и чтение графиков элементарных функций

Обеспечение;

Работа выполняется в форме компьютерной лабораторной работы с использованием интернет-ресурса Компьютерный лабораторный практикум по физике>

Молекулярная физика> Изучение законов идеального газа**.**

**План урока**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Этапы урока | Приёмы и методы | время |
| **Часть 1 ( первый урок)** | | | |
| 1 | Организационный этап | Вводная беседа, вовлечение учащихся в процесс обучения | 5 мин |
| 2 | Подготовка учащихся к активному и осмысленному изучению и выполнению практической работы | постановка цели и задач урока  указание форм работы учащихся  и её этапов:  актуализация знаний | 5 мин |
| 3 | Повторение опорных знаний  по газовым законам и уравнению состояния идеального газа | Объяснительно-иллюстративный | 23 мин |
| 4 | Вводная методическая консультация  По работе с компьютерным имитатором | Объяснительно-иллюстративный,  демонстрационный | 12 мин. |
| **Часть 2 ( второй урок)** | | |  |
| 5 | Практическая работа  Этап 1; подготовка к работе с имитатором | Фронтально-групповые измерения с индивидуальной обработкой  экспериментальных данных и  представлению итогов эксперимента на основе их обсуждения в группе | 3 мин |
| 6 | Практическая работа  Этап 2; наблюдения, измерения | 25 мин |
| 7 | Практическая работа  Этап 3: обработка экспериментальных данных и представление полученных результатов | 10 |
| 8 | Подведение итогов практической работы, рефлексия | Ответы на вопросы | 3 мин. |
| 9 | Домашнее задание |  | 4 мин |

**Конспект.**

**1 Актуализация знаний, повторение газовых законов и истории их открытия**

( - Преподаватель ведёт беседу с демонстрацией иллюстраций к тексту

и фрагментов реальных опытов на видеофильмах)

- студенты слушают без проведения записей, устно повторяя опорный теоретический материал и знакомясь с историей открытия и личностями сделавших эти открытия учёных)

**.** Беседа.

*Основными****законами****для идеальных газов, примен*яемыми в термодинамике, являются **закон** Бойля - Мариотта, **закон** Гей-Люссака, **закон** Шарля и **закон** Авогадро. Эти **законы** устанавливают зависимости между основными параметрами газов –

давлением ( P) , объемом (V), температурой (T) и молекулярной массой (M)

Роберт Бойль (25.I.1627 - 30.XII.1691)

Он родился 25 января 1627 года в Лисморе (Ирландия), а образование получил в Итонском колледже (1635-1638) и в Женевской академии (1639-1644). После этого почти безвыездно жил в своем имении в Столбридже, там и проводил свои химические исследования в течение 12 лет.

**Закон открыт (опубликован) Р. Бойлем в1660 году.**

**Подтверждён французским физиком**

**Э. Мариоттом в 1679..**



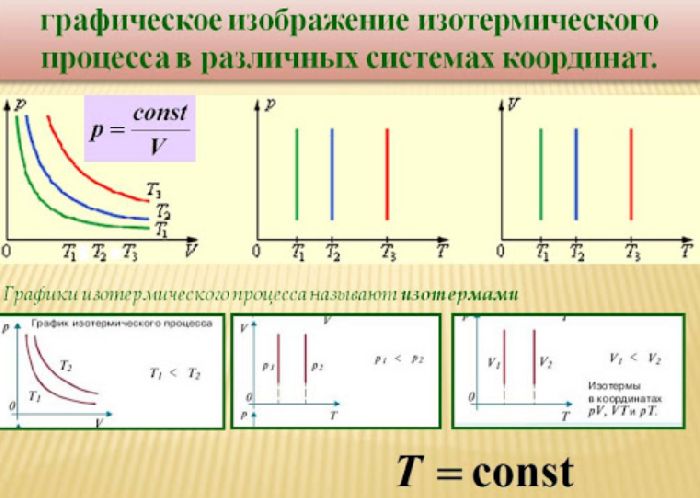
Родился в 1620 году в Бургундии в Дижоне. Проживал вблизи Дижона и был приором в городке Сан-Мартан су Бон (St. Martin sous Beaune). **Мариотт** был одним из основателей (1666) и первых членов Академии наук, основанной в Париже.

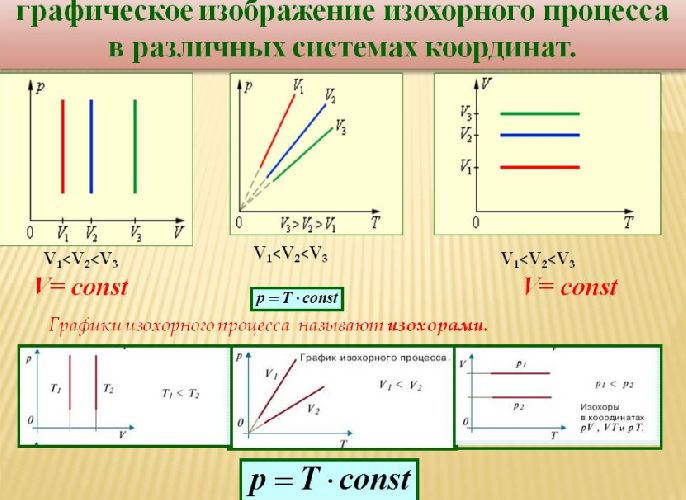


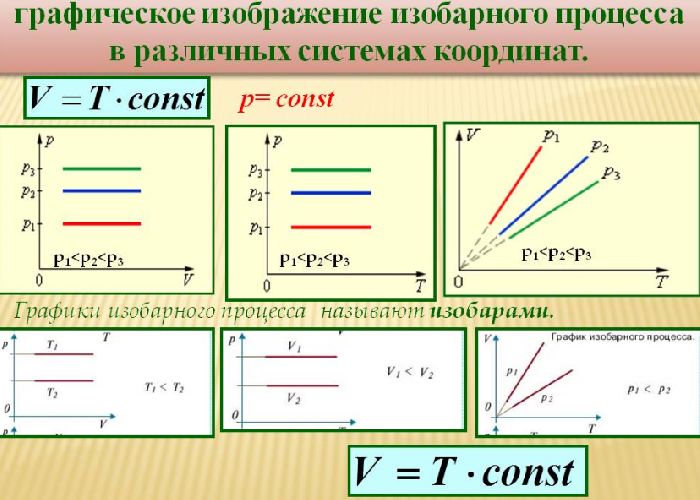
**Жозеф Луи Гей-Люссак** (фр. Joseph Louis Gay-Lussac) родился [6 декабря](https://www.calend.ru/day/12-6/) 1778 года в Сен-Леонар-де-Нобла. В 15 лет он отправляется для обучения в Париж, в пансионат Сансье. В 19 лет начинает учиться в Политехнической школе в Париже.

После окончания Политехнической школы работает ассистентом [Бертолле](https://www.calend.ru/persons/3362/). В 1809 году получает звание профессора химии в Политехнической школе и одновременно профессора физики в Сорбонне.

**В 1802 году Гей-Люссак открывает один из главных газовых законов — закон теплового расширения газов, позже названный в его честь**. В 1805 году вместе с [Александром фон Гумбольдтом](https://www.calend.ru/persons/1502/) разгадал тайну молекулы воды, доказав, что соотношение водорода и кислорода в ней равно 2:1.





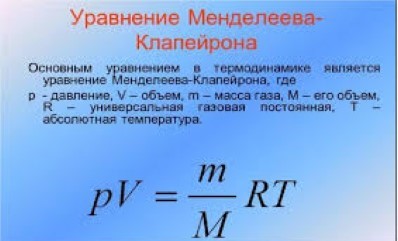


**ШАРЛЬ (Charles), Жак Александр Сезар**

**12 ноября 1746 г. – 7 апреля 1823 г.**

Жак Александр Сезар Шарль – французский физик, математик и изобретатель. Член Парижской Академии наук (с 1795), её президент (1816). Родился в Божанси. ***Образование получил самостоятельно***. В молодости переехал в Париж, где был канцелярским служащим в министерстве финансов. После 1795 г. – профессор экспериментальной физики в Консерватории искусств и ремесел в Париже.

Исследовал расширение газов, **установил (1787) закон изменения давления данной массы идеального газа с изменением температуры при постоянном объеме (закон Шарля).** Сразу же после братьев Жозефа-Мишеля и Жака-Этьенна Монгольфье построил (1783) воздушный шар из прорезиненной ткани, наполненный водородом; осуществил полет на этом шаре. Воздушный шар такого типа получил по имени изобретателя название шарльер, в противоположность монгольфьеру. Изобрел ряд приборов. Первый предпринял попытку получения фотографических изображений. Впервые показал, что функцию, определенную двумя или большим числом законов, например ломаную, составленную из двух отрезков прямых, можно всегда выразить одним общим законом (1785). Распространил на разностные уравнения понятие особого интеграла.



Уравнение состояния идеального газа, выведенное **П. Э Клапейроном в 1834**, объединившим **закон Бойля — Мариотта и закон Гей-Люссака**. Представляет собой зависимость между параметрами идеального газа (давлением p, объемом V и абсолютной температурой T) определяющими его состояние**: В 1874 Д. И. Менделеев на основе уравнения Клайперона вывел уравнение для 1 моля идеального газа, получившее название уравнения Клапейрона – Менделеева.**

Итог; Исследование газовых законов продолжалось в период с 1660 года открытием закона Р. Бойлем до 1874 года выводом основного уравнения Д.И Менделеевым, то есть 214 лет.

**КЛАПЕЙРОН (Clapeyron), Бенуа Поль Эмиль**

(26 января 1799 г. – 28 января 1864 г.

Бенуа Поль Эмиль Клапейрон – французский физик и инженер, член Парижской АН (с 1858). Родился в Париже. В 1818 г. окончил Политехническую школу. В 1820-1830 гг. работал в Петербурге в Институте инженеров путей сообщения. Физические исследования Клапейрона посвящены теплоте, пластичности и равновесию твердых тел. Он придал в 1834 г. математическую форму идеям  Карно, первым оценив большое научное значение его труда «Размышления о движущей силе огня», содержащего фактически формулировку второго начала термодинамики. Исходя из этих идей, впервые ввёл в термодинамику графический метод – индикаторные диаграммы, в частности предложил систему координат р-V.

В 1834 г. вывел уравнение состояния идеального газа, объединяющее закон Бойля – Мариотта, закон Гей-Люссака и закон Авогадро, обобщённое в 1874 г. Д.И Менделеева  (уравнение Менделеева – Клапейрона). Вывел уравнение, устанавливающее связь между температурой плавления и кипения вещества и давлением, которое было термодинамически обосновано в 1851 г. Р. Клаузиусом (уравнение Клапейрона – Клаузиуса ).

Менделеев Дмитрий Иванович (1834— 1907), химик, создатель периодической системы химических элементов. Родился 8 февраля 1834 г. в Тобольске в семье директора гимназии. Учился в этой гимназии, затем был принят на отделение естественных наук физико-математического факультета Главного педагогического института в Петербурге. Курс окончил с золотой медалью, однако за годы напряжённых занятий подорвал здоровье.

В 1869 г. учёный совершил одно из величайших открытий в истории химии — вывел периодический закон химических элементов. В 1871 г. вышел его классический труд «Основы химии», где обобщались представления о любимой

науке.

С 1892 г. и до конца своей жизни Дмитрий Иванович возглавлял Главную палату мер и весов ( ВНИИМ - Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии имении Д.И. Менделеева).



Демонстрация реальных опытов с газами (видеофильм на базе электронного учебника

Учебник Физика 10 Г.Я. Мякишев § 69

http://rl.odessa.ua/media/\_For\_Liceistu/Physics/Myakishev\_Phys-10.pdf):

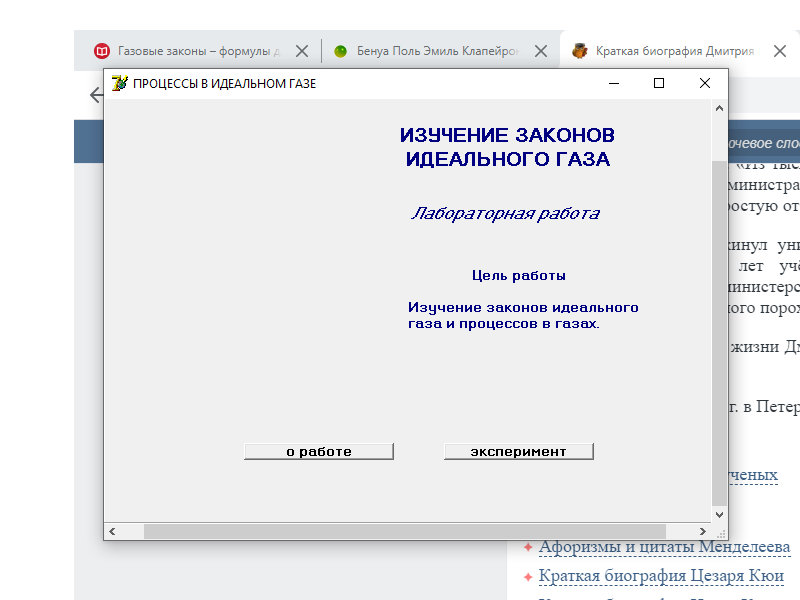
- опыты Бойля-Мариотта;

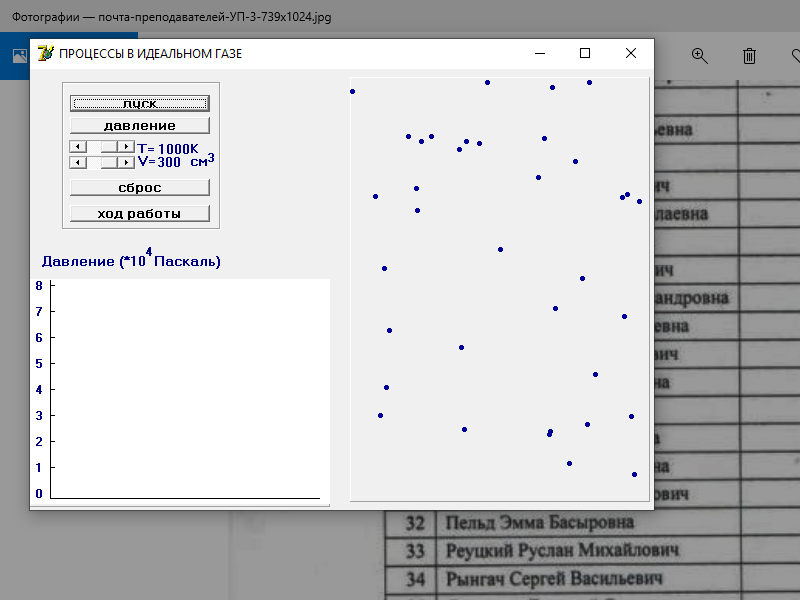
- опыты Гей-Люссака

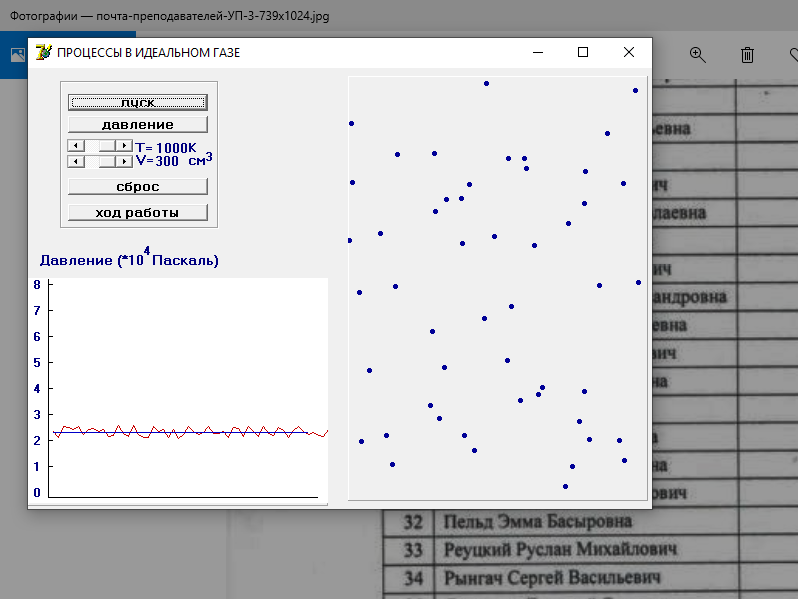
**2. Вводная методическая консультация**

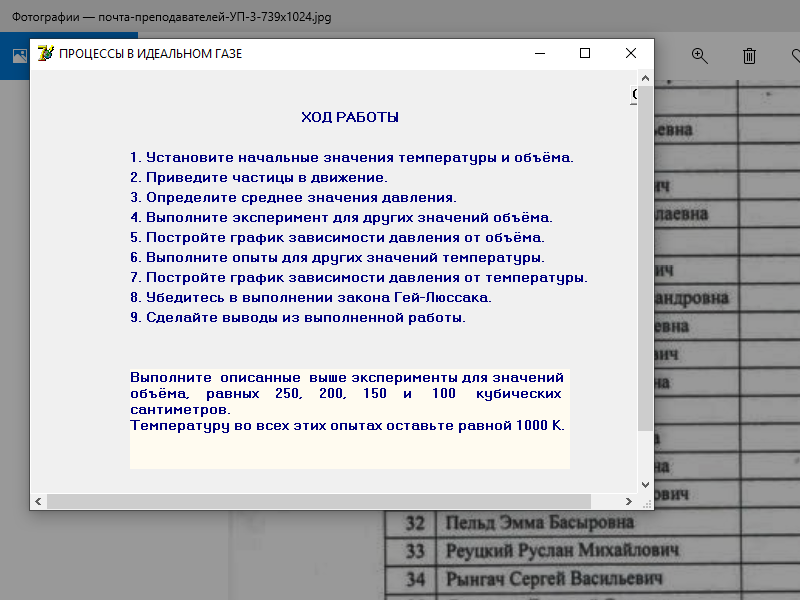
**(-** преподаватель демонстрирует компьютерный имитатор и управление регуляторами:

- студенты усваивают способы управления)









**3. Часть1 (аудиторная работа). Практическая работа.**

Исследование зависимости давления идеального газа от объёма

при постоянной температуре (в изотермических процессах)

( - преподаватель - представляет методические рекомендации,

- организует фронтальную работу групп,

- контролирует индивидуальную работу учащихся ;

- организует отчёт групп по итогам эксперимента каждой группой.

**-** студенты - выполняют работу в соответствии с методическими рекомендациями

**Методические рекомендации**

1.Используя компьютерный имитатор, провести измерения давления газа

в объёмах 100, 150, 200, 250, 300 см3

Первая группа – при температуре Т1= 400К;

Вторая группа – при температуре Т2= 700К;

Третья группа – при температуре Т3= 900К.

3. Результаты измерений занести в таблицу результатов в протоколе работы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | T1= 400K | | T2=700K | | T3=900K | |
| № | V(см3) | P(104Па) | P\*V | P(104Па) | P\*V | P(104Па) | P\*V |
| 1 | 100 |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 150 |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 200 |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 250 |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 300 |  |  |  |  |  |  |
|  | P\*Vср. | |  |  |  |  |  |

4. В каждой строке провести вычисления произведения p\*V

5. В каждой серии измерений вычислить p\*Vср.

6.Построить графики зависимости давления от объёма p=p(V) при постоянной температуре

по результатам измерений/

7.Обсудить и сравнить полученные результаты в группе.

8. Представить полученные результаты в таблице демонстрации результатов на доске и на общем графике.

9.. Итог работы; сделать вывод по зависимости давления идеального газа от объёма при постоянной температуре.

!0. Отчёт работы по проделанной работе и полученным выводам представить в виде оформленного протокола.

) Часть 2.Исследование зависимости давления идеального газа от температуры

при постоянном объёме (в изохорных процессах)

Методические рекомендации.

1..Используя компьютерный имитатор, провести измерения давления газа

при температурах 200, 400, 600, 800 и 1000 К при постоянных объёмах

100, 200 и 300 см3.

2. Вычислить отношение измеренного давления газа и установленной температуры;

3. В каждой серии измерений найти среднее значение полученных значений данных отношений.

4. Составить таблицу полученных результатов;

5. На координатной плоскости (Т,Р) построить графики зависимости давления газа от его температуры при постоянном давлении.

6. Самостоятельно по учебнику повторить тему: « Газовые законы »

Учебник Физика 10 Г.Я. Мякишев § 69

http://rl.odessa.ua/media/\_For\_Liceistu/Physics/Myakishev\_Phys-10.pdf

7. Сделать выводы по результатам работы.

Работу выполнить в тетрадях для практических работ,

указав: Практическая работа. Газовые законы.

Часть 2.Исследование зависимости давления идеального газа от температуры

при постоянном объёме ( в изохорных процессах)

Работа выполняется в форме компьютерной лабораторной работы с использованием интернет-ресурса

Цель работы: получить экспериментальное доказательство справедливости закона

для изохорных процессов в газах ( закона Шарля) с использованием компьютерных технологий.

-Далее- содержательная часть работы.