



корпорация

российский  
учебник

# Межпредметные связи и согласование учебного содержания в предметах химии и физики



# Главные цели естественнонаучного цикла ООО

- формирование системы естественнонаучных знаний, как компонента единой картины мира;
- вклад в развитие личности обучающихся (духовно-нравственное, интеллектуальное развитие, становление экологической культуры);
- воспитание отношения к естественным наукам и технологиям, как к части культуры Человечества;
- формирование умений безопасного обращения с механизмами и веществами, используемыми в повседневной жизни.

# Изучение естественных наук в ОШ призвано обеспечить:

- Формирование системы естественнонаучных знаний как компонента единой картины мира;
- Формирование у обучающихся гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и в трудовой деятельности;
- Выработку понимания общественной потребности в развитии науки, а также формирование отношения к естественным наукам как к возможной области будущей практической деятельности;

# Приоритетные идеи:

- Дифференциация учебного материала, обеспеченная уровневым построением учебников и заданий различной степени сложности;
- Фундаментализация и методологизация содержания предмета как приоритета фундаментальных идей, понятий, теорий, законов, обобщенных умений и универсальных методов познания;
- Проблемность изучения, развития и обобщения учебного материала;

# Приоритетные идеи:

- Внутрипредметная и межпредметная интеграция на основе общих целей, законов, теорий, понятий, способов решения проблем;
- Практическая направленность содержания;
- Создание предпосылок для развития личности ученика, его интереса к естественнонаучным предметам собственной деятельности как условие сознательного овладения предметом.

# Интеграция

(Integer – целый, Integration – восстановление, восполнение)

- объединение каких-либо частей
- внутренние связи, отражающие функционирование какого-либо объекта действительности, имеющего своим результатом объединение, соединение, восстановление единства.
- Наблюдается интеграция идей, средств и методов изучения действительности, взаимопроникновение областей знаний в научном познании

# Интеграция позволяет:

- Убрать из содержания излишне усложненный учебный материал
- Эффективнее использовать учебное время за счет устранения дублирования в различных предметах
- Соединяет знания в систему
- Устраняет многопредметность учебного плана и «второстепенность» предметов

# Единая картина мира

- Научная картина мира (общие законы природы, логические формы представления научного знания, эмоционально-ценностная оценка приобретенных знаний) +
- Социальная картина мира (культурная традиция, передаваемая из поколения в поколение, осознание необходимости объяснения социальных, экономических, политических и иных проблем современности и возможность прогнозирования будущего)

# Виды межпредметных связей

1. По составу научных знаний:
  1. Теоретические
  2. Понятийные
2. По формам переноса знаний:
  1. Прямые (непосредственные)
  2. Косвенные (опосредованные)
3. По знаниям о познании:
  1. Философские
  2. Гносеологические
  3. Семиотические
  4. Логические
4. По времени осуществления:
  1. Предыдущие
  2. Последующие
  3. Сопутствующие
  4. Концентрические



# Совершенствование межпредметных связей

- Создание для взаимодействующего учебного материала единых обозначений, терминологии, вида формализации, иллюстраций и т.п.
- Разработка совместных домашних заданий (по взаимодействующим предметам)
- Инструментальные связи – ранее изученный предмет используется как инструмент для получения новых знаний.

Свойства:

- Своевременность обеспечения требуемой учебной информацией;
- Достаточность и в то же время отсутствие избытка в информации;
- Наличие «обратной связи» между взаимодействующими предметами

# Методы установления межпредметных связей

## Анализ учебных дисциплин, который включает:

- Логическое структурирование материала, выделение основных объектов, понятий, закономерностей;
- Построение сетевых графиков изучения дисциплин
- Нахождение существенно связанных информационных элементов

# Значимость учебного материала

- Важные вопросы – на базе которых изучаются многие последующие. Электрическое поле, напряжение, проводник, конденсатор...
- Широкие вопросы – изучение которых базируется на знании многих предыдущих.  
Сверхпроводимость, самоиндукция, емкость...

# Учебник Грачева А.В – физика Кузнецова Н.Е. - химия



# 7 класс Сквозные понятия

- Явления природы;
- Ключевые методы познания – эксперимент и теоретическое описание;
- Проверка физических законов на фактах, установленных опытным путем;
- Численный эксперимент.

Природа не знает о том, что люди разделили знания о ней на части

# 7 класс Сквозные понятия

- Физические величины: длина, масса, скорость, температура, время, объем, плотность;
- Измерение физических величин: цена деления, шкала, погрешность, коэффициент полезного действия;

# 7 класс Сквозные понятия

- Лабораторные работы:
  - Вступительное слово: измерение физических величин и оценка погрешности измерений (прямые и косвенные измерения, абсолютная и относительная погрешность, 2 причины появления погрешностей измерений и формулы для расчета погрешностей);
  - Измерение массы тела на рычажных весах;
  - Измерение плотности твердого тела;
  - Выяснение условий равновесия рычага

# 8 класс Сквозные понятия

Физика	Химия
§ 1,2 Атомно-молекулярное учение	§ 2
§ 6,17- 21 Агрегатные состояния	§ 3
§ 9,12 Физические свойства веществ (цвет, запах, вкус, плотность, температура, теплопроводность, электрическая проводимость) § 4	
Понятия «физическое тело, вещество, физическое явление» из 7 класса	Химические элементы и вещества с позиций атомно-молекулярного учения Химические реакции

# 8 класс Сквозные понятия

Физика	Химия
§ 1,2 Модель молекулы	§ 2
§ 2 Атомная единица массы	§ 9
§ 2 Постоянная Авогадро	§ 15
Внутренняя энергия. Изменение внутренней энергии § 7-8	Тепловой эффект химической реакции §17
Строение источника тока §43	Превращения энергии (установка для демонстрации превращения химической энергии в электрическую) §18

# 8 класс Сквозные понятия

Физика	Химия
На базе 7 класса	Методы химической науки (наблюдение и эксперимент) §21
На базе 7 класса +температура плавления и кипения § 20, 21	Вещества в природе и технике. Чистые вещества и смеси §23
Плотность 7 класс	Массовая доля § 25
Строение атома §34 9 класс	Химические элементы. Изотопы. §39

# 8 класс Сквозные понятия

Физика	Химия
Строение атомов §34	Строение химических оболочек атомов §40
Понятие иона §34-35	Ионная связь, ионная кристаллическая решетка §46
Плавление и кристаллизация §21	Кристаллическое состояние веществ §48
Строение атомов §34	Химические реакции в свете электронной теории §49-51

# 9 класс Сквозные понятия

Физика	Химия
Основы термодинамики (8 класс)	Энергетика химических реакций §1
Строение атомов. Электрический ток. (8 класс)	Теория электролитической диссоциации §3-11
Строение атомов (8 класс)	Характеристика элементов на основе строения атомов §12-41
Строение металлов. Электрический ток в металлах (8 класс)	Кристаллическая решетка металлов §34

# Сквозные понятия

Физика	Биология	Химия
Энергия	Калорийность жиров, белков, углеводов	Энергетика и пища
	Химический состав живых организмов	Роль металлов и неметаллов, а также их соединений в живой природе
Живой организм – проводник электрического тока. ТБ	Биоэлектричество Проведение нервного импульса.	Электрохимические реакции в живой природе.

# Использование понятий курса физики в качестве опорных при изучении химии

Тема урока	Вопросы перед уроком	Домашнее задание
Понятие «вещество» в физике и химии. Физические и химические явления	Сформулируйте определения понятий: «физическое тело», «вещество», «физическое явление»	Повторите по учебнику физики параграф о физических свойствах веществ
Описание физических свойств веществ	Какие физические свойства вещества вам известны? Какая физическая величина называется плотностью вещества и каковы единицы её измерения? Как взаимосвязаны масса, объём и плотность вещества?	На каких свойствах веществ основано применение а) алюминия для изготовления посуды; б) графита для изготовления карандашных стержней; в) серебра для изготовления столовых приборов?

# Задания с межпредметным содержанием

- Используя интернет, а также знания, приобретенные на уроках истории, физики и химии, составьте хронологическую таблицу, отражающую историю развития атомно-молекулярного учения, начиная с его зарождения. Обсудите результаты работы в малых группах.
- Сравните понятия «масса молекулы» и «относительная молекулярная масса».

# Задания с межпредметным содержанием

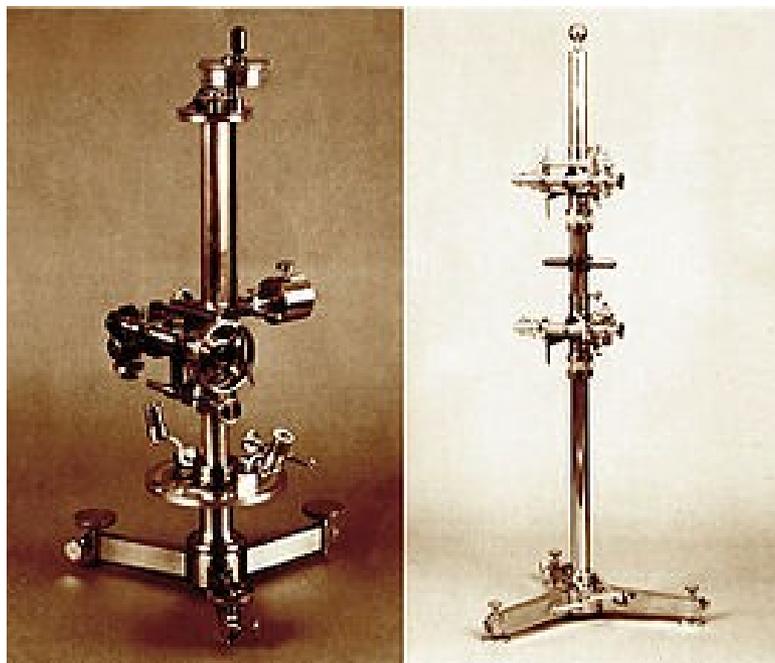
- Примите участие в разработке и защите проекта на тему «Научный подвиг Д.И. Менделеева». Используйте для подготовки проекта различные источники информации, в том числе Интернет.

# Д.И. Менделеев

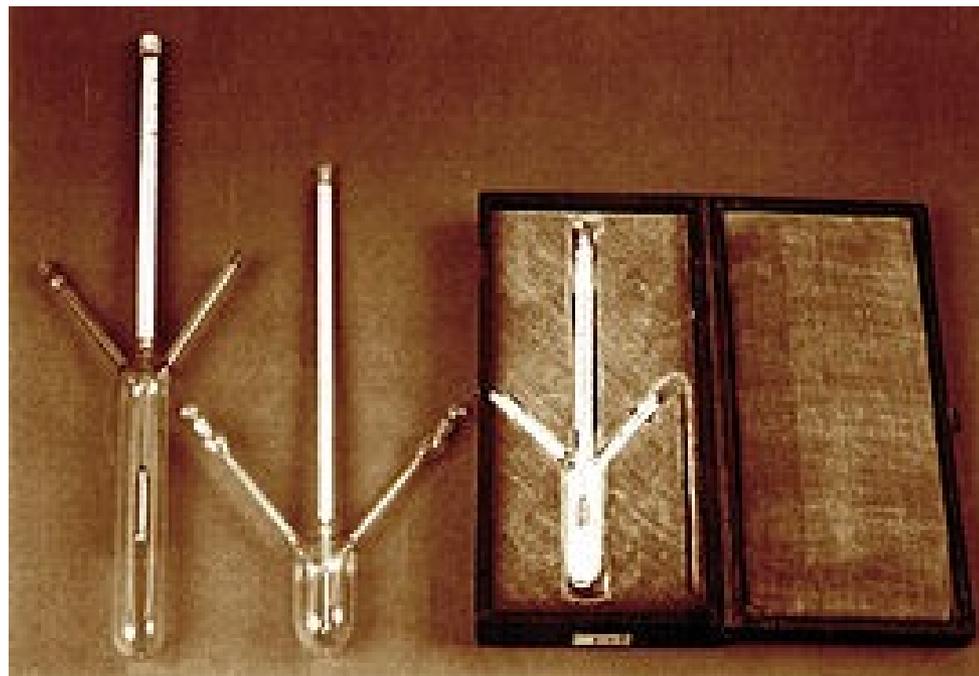


- Одним из этапов становления Д.И. Менделеева как ученого стала его стажировка в Гейдельбергском университете в 1859-1861 годах.
- Прибыв туда, Дмитрий Иванович имел четкий план исследований – теоретическое рассмотрение тесной взаимосвязи физических и химических свойств веществ на основе изучения сил сцепления частиц.

# Приборы Д.И. Менделеева

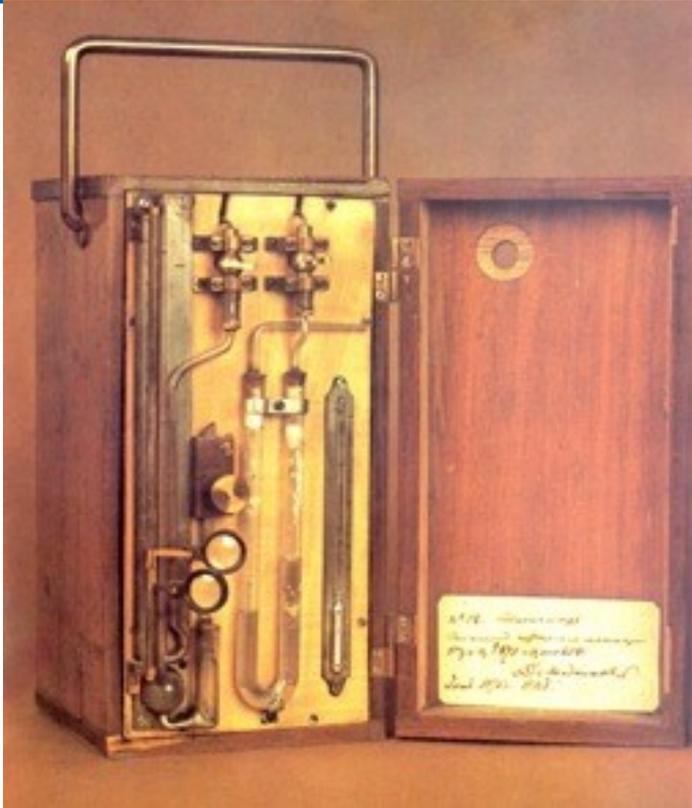


Катетометр и компаратор,  
сделанные известным  
французским механиком  
Саллероном для Д. Менделеева



В основу этих работ были положены экспериментальные данные, полученные в процессе измерений поверхностного натяжения жидкостей при различных температурах.

# Труды Д.И. Менделеева

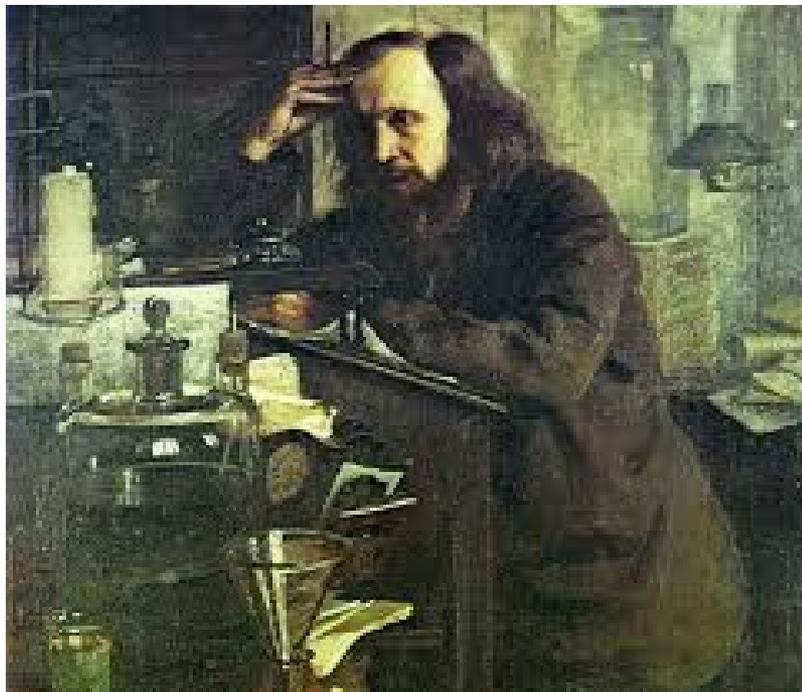


Дифференциальный барометр,  
сконструированный Д.И. Менделеевым

Сам Д.И. Менделеев определял это направление исследований, как «молекулярную механику», ключевыми понятиями которой были масса, объём и сила сцепления частиц.

Рабочие тетради ученого показывают, что он последовательно искал аналитическое выражение, которое демонстрировало бы связь состава вещества с этими тремя параметрами.

# Труды Д.И. Менделеева



Худ. Н. А. Ярошенко.  
Д. И. Менделеев. 1886.

Приблизительно с 1863 года Дмитрий Иванович перешел от изучения жидкостей к изучению растворов, позволяющих рассмотреть поведение химического соединения в динамике.

В результате была разработана химическая теория растворов, главным положением которой стало представление о взаимодействии растворяемого вещества и растворителя.

# Химическая теория растворов

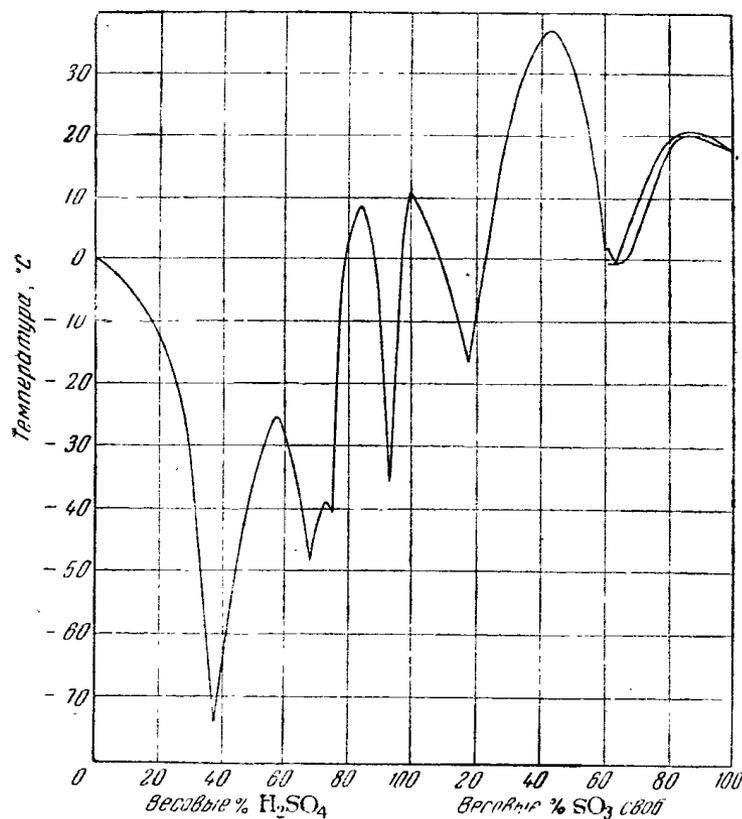
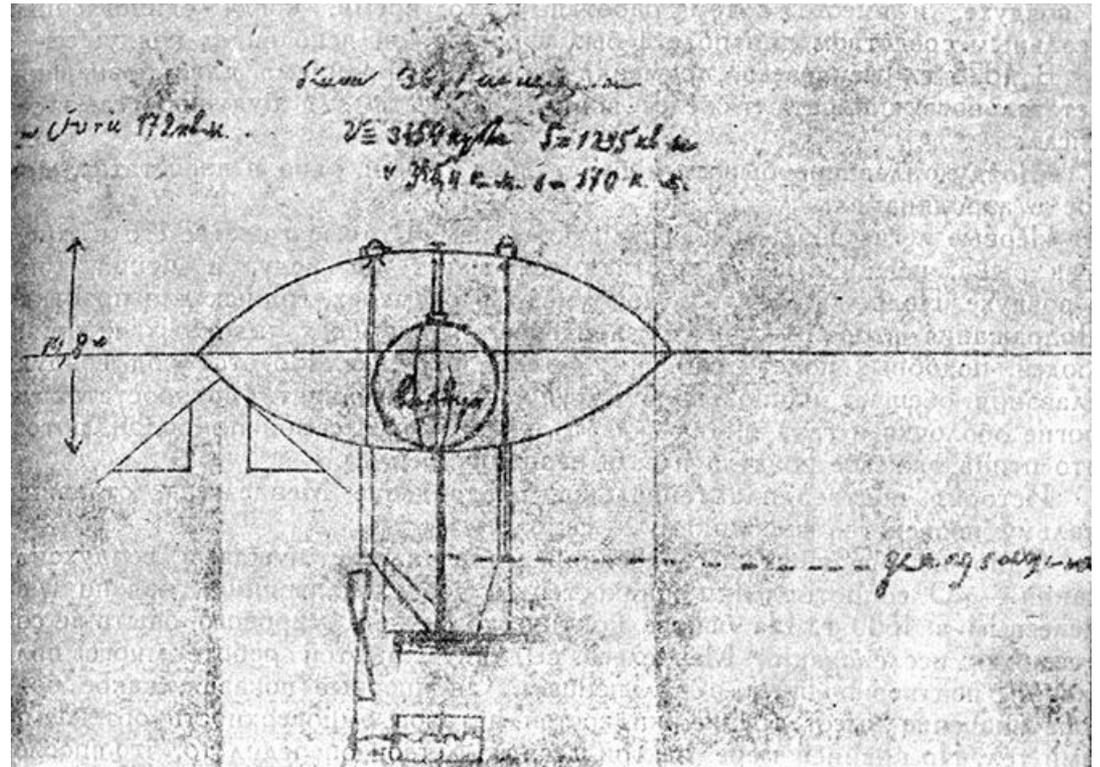


Рис. 2. Диаграмма температур замерзания серной кислоты и олеума в зависимости от концентрации.

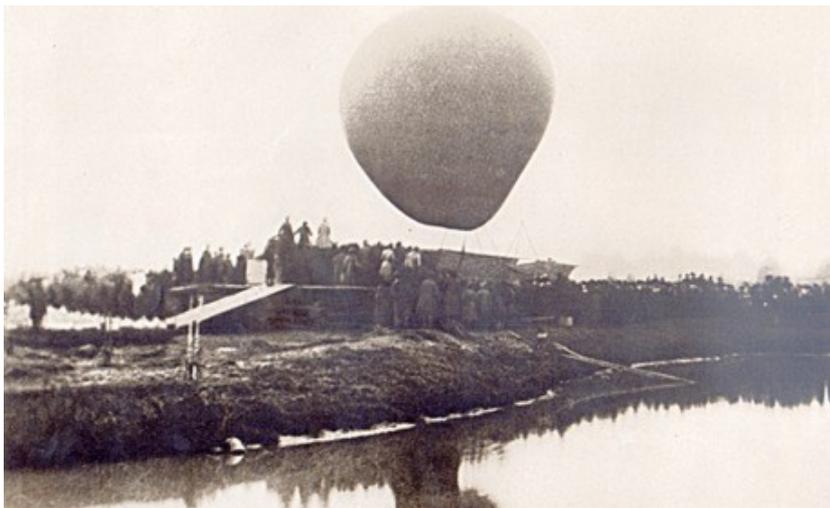
- Химическая теория растворов затронула такой фундаментальный вопрос, как существование соединений переменного состава – сольватов.
- В 1865 году по этой теме Д.И. Менделеев защитил докторскую диссертацию.

# Гондола Д.И. Менделеева

Д.И. Менделеева иногда называют русским Леонардо из-за широты его интересов. 19 октября 1875 года в докладе на заседании физического общества при Петербургском университете Дмитрий Менделеев выдвинул идею аэростата с герметичной гондолой для исследования высотных слоёв атмосферы.



# Воздушный шар «Русский», на котором Д.И. Менделеев совершил полет для наблюдения солнечного затмения



В 1887 г. Д.И. Менделеев совершил подъем на воздушном шаре близ г. Клина. Он поднялся на высоту более 3000 м и пролетел более 100 км. Во время полета Дмитрий Иванович проявил незаурядное мужество, устранив неисправность управления главным клапаном аэростата. За полет на воздушном шаре Д.И. Менделеев был отмечен Международным комитетом по аэронавтике в Париже: ему присуждена медаль французской Академии аэростатической метеорологии.

# Ледокол Д.И. Менделеева

Монография Д. И. Менделеева «О сопротивлении жидкости и о воздухоплавании» (1880 г.) имела большое значение и для кораблестроения. В 1901 — 1902 гг. Д.И. Менделеев самостоятельно разработал проект высокоширотного экспедиционного ледокола.



**Ледокол конструкции Д.И. Менделеева. Модель выполнена по чертежам, сохранившимся в архиве ученого.**

# Главная палата мер и весов

Маятник-диск и маятник-подкова, сконструированные Д.И. Менделеевым

Эталонные гири

Главная палата мер и весов была учреждена в 1893 году в Санкт-Петербурге по инициативе Дмитрия Менделеева. Задачей этой Палаты было «сохранение единообразия, верности и взаимного соответствия мер и весов», как говорилось в Положении о мерах на 1899 год.

Ныне Главная палата мер и весов – это Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева.

# Примерные задания

- Предложите и с помощью компьютера начертите схему прибора для измерения теплового эффекта химической реакции. Обсудите её с товарищем.
- Предложите и с помощью компьютера схематично изобразите прибор для преобразования химической энергии в тепловую и механическую. Обсудите его с товарищем.

# Сетевой график

Понятие	Время введения физика	Время введения химия
Молекула, ее состав		
Строение атома		
Внутренняя энергия		
Преобразование внутренней энергии в электрическую...		



корпорация

российский  
учебник

Методическая служба по физике :

Опаловский Владимир Александрович  
[Opalovskiy.VA@rosuchebnik.ru](mailto:Opalovskiy.VA@rosuchebnik.ru)

Пешкова Анна Вячеславовна  
[Peshkova.AV@rosuchebnik.ru](mailto:Peshkova.AV@rosuchebnik.ru)