

* Презентация по теме
«Физика атома»
для профильного 11-го класса

Подготовила учитель физики
МОУ СОШ №43 г.Твери
Грекалова Галина Николаевна



***Тема :**

«Физика атома»

* Поурочное планирование

- ◆ Строение атома по Томсону и Резерфорду. Опыт Резерфорда
- ◆ Постулаты Бора. Атомные спектры
- ◆ Атом водорода

***Цель:**

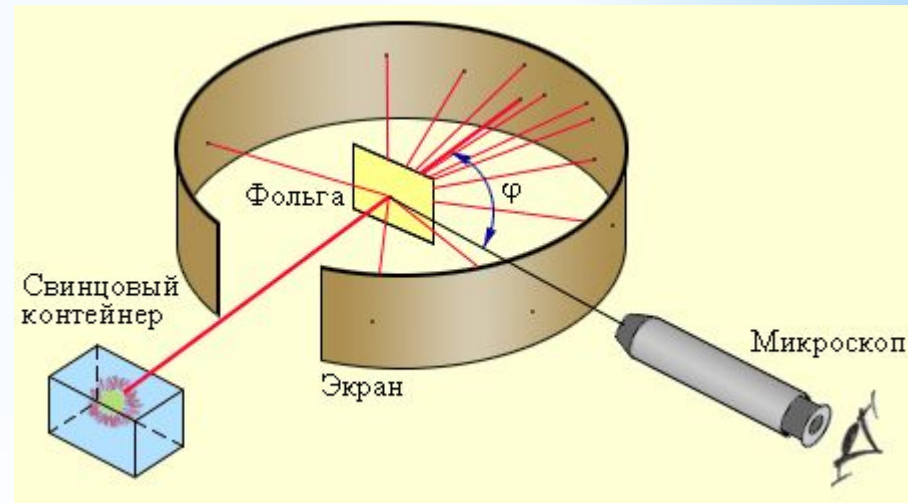
Познакомиться с теорией строения атома и атомного ядра

Задачи:

- ❖ Изучить две модели строения атома, их недостатки в объяснении стабильности и сходства атомов.
- ❖ Выяснить, как постулаты Бора позволяют преодолеть трудности планетарной модели.
- ❖ Изучить строение атома водорода по Бору.

* Опыт Резерфорда

В начале XX века было экспериментально доказано, что атом состоит из ядра и электронов. Резерфордом в результате опытов по рассеянию α -частиц на тонкой фольге (золото, серебро, медь и др.) была предложена планетарная модель строения атома.



Согласно этой модели:

- ❖ атом имеет положительно заряженное ядро, размеры которого малы по сравнению с размерами самого атома;
- ❖ в ядре сконцентрирована почти вся масса атома;
- ❖ электроны вращаются вокруг ядра по орбитам (почти как планеты вокруг Солнца).

*Строение атома по Томсону и Резерфорду

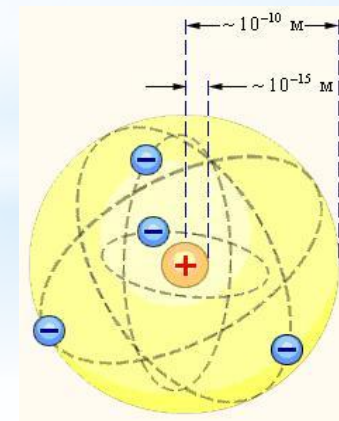
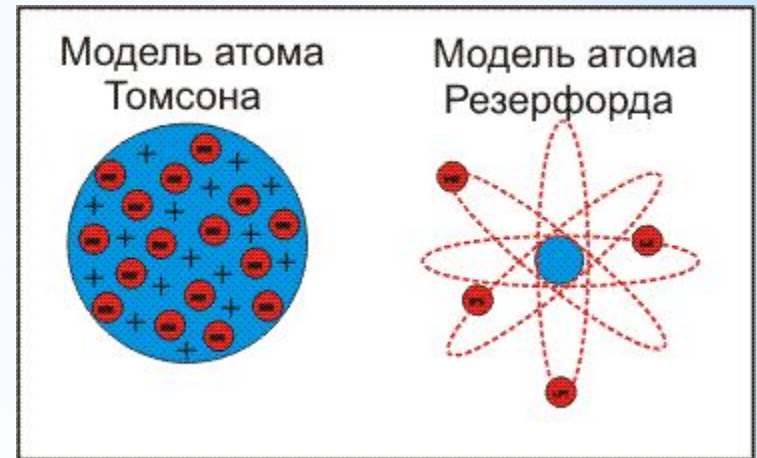
Планетарная модель атома

Атом – наименьшая частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

Атом состоит из ядра и движущихся вокруг него электронов. Отрицательно заряженные электроны удерживаются вблизи положительно заряженного ядра силами электромагнитного взаимодействия.

Электрон – это частица, заряд которой отрицателен и равен по модулю элементарному заряду $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а масса $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

Планетарную модель атома предложил Резерфорд в 1911 году на основании своих исследований.

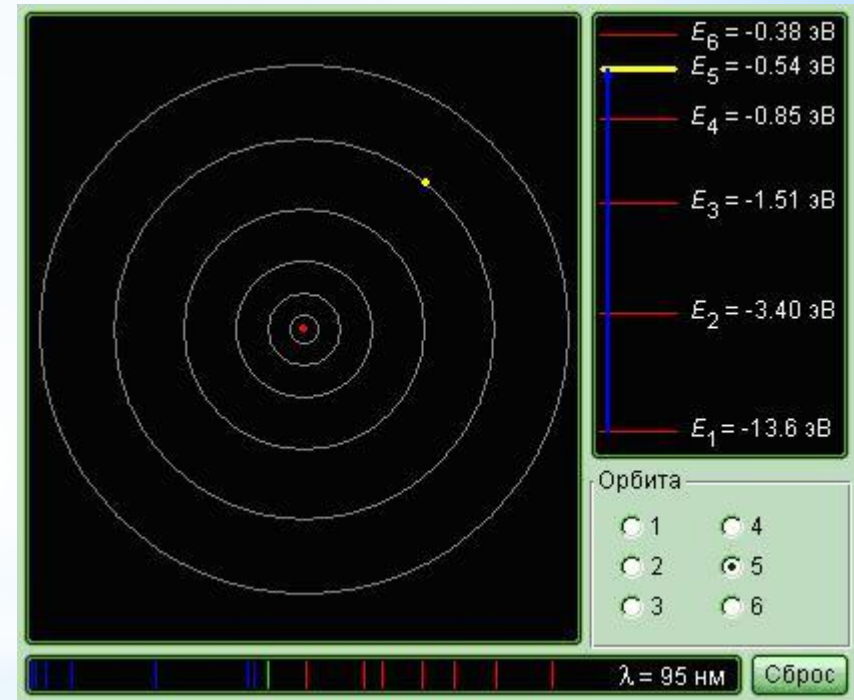


*Компьютерная модель атома водорода

Модель атома водорода ${}^1_1\text{H}$. Это самый простой атом. Он состоит из протона и электрона.

При поглощении атомом кванта света электрон переходит на более высокую орбиту. При переходе электрона на более низкую орбиту атом излучает квант света.

В правом верхнем углу экрана показана схема энергетических уровней атома водорода, на которой стрелками изображены переходы электрона.



* Атомное ядро

Атомное ядро заряжено положительно. Его диаметр не превышает 10^{-14} – 10^{-15} м, а заряд Q равен произведению элементарного заряда электрона на порядковый номер атома Z в таблице Менделеева:

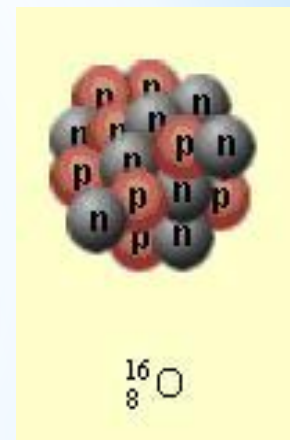
$$Q = Z \cdot e.$$

В настоящее время доказано, что атомное ядро состоит из протонов и нейтронов, удерживаемых ядерными силами.

Протоны и нейтроны носят общее название **нуклонов**.

Протон – это частица, заряд которой положителен и равен по модулю заряду электрона: $q_p = +1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а масса $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27}$ кг.

Нейтрон – это нейтральная частица, масса которой равна $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27}$ кг.



Условное обозначение химического элемента позволяет легко определять состав ядра и число электронов в атоме. В ядре атома кислорода $^{16}_8\text{O}$ находятся 8 протонов и 8 нейтронов

* Постулаты Бора

1. Атомная система может находиться только в особых стационарных (**квантовых**) состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия E_n . В стационарных состояниях атом не излучает.
2. При переходе из стационарного состояния n в стационарное состояние m излучается (поглощается) квант, энергия которого равна разности энергий стационарных состояний:

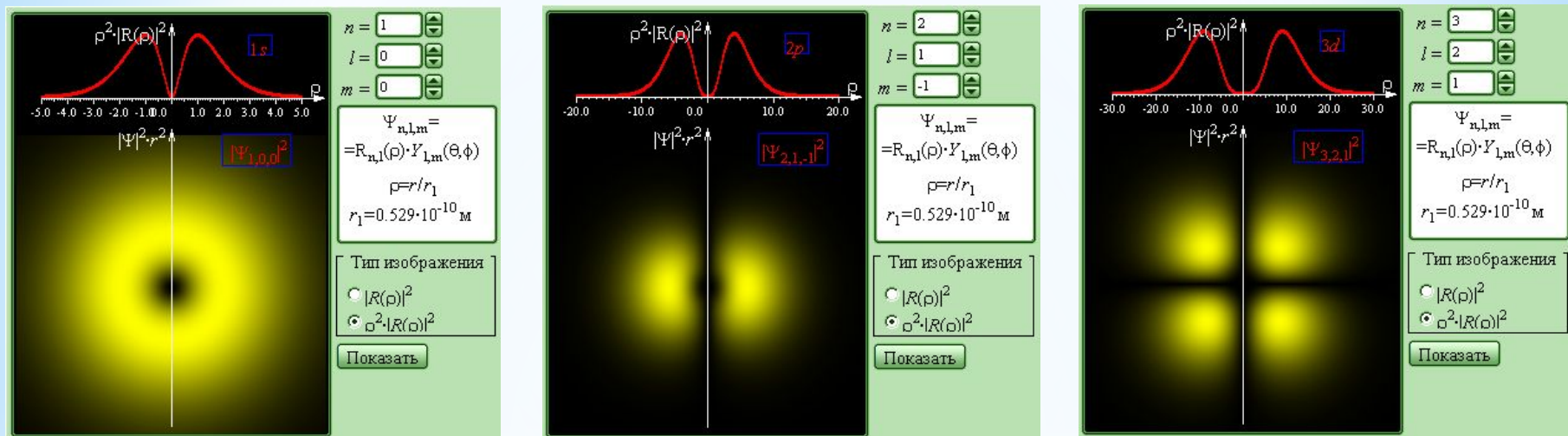
$$h\nu_{nm} = E_n - E_m$$

3. Третий постулат Бора предлагает правило нахождения стационарных орбит.

В применении к атому водорода квантовые постулаты Бора приводят к тому, что радиусы круговых электронных орбит можно найти по формуле

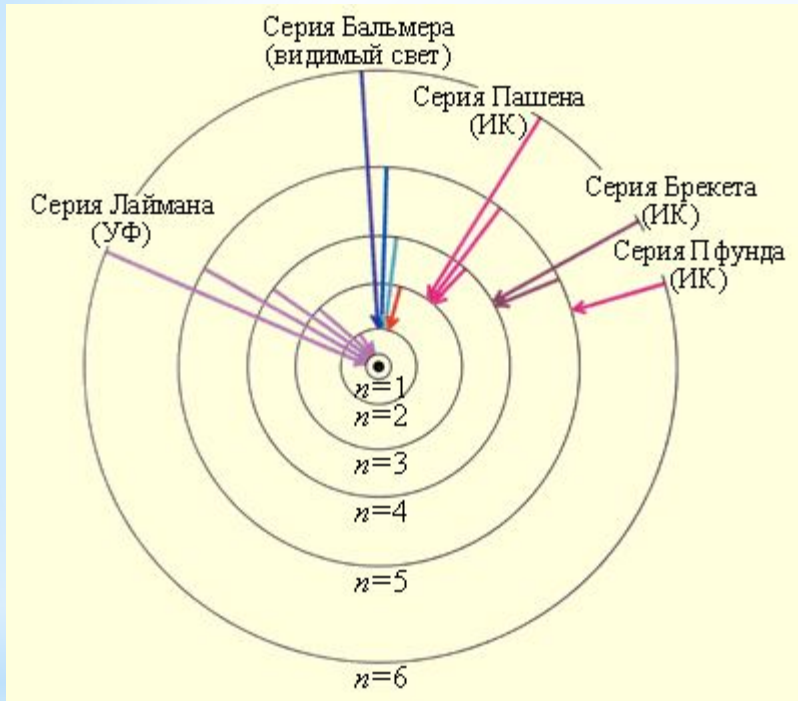
$$r_n = r_1 n^2$$

* Распределение вероятности нахождения электрона на различных расстояниях от ядра

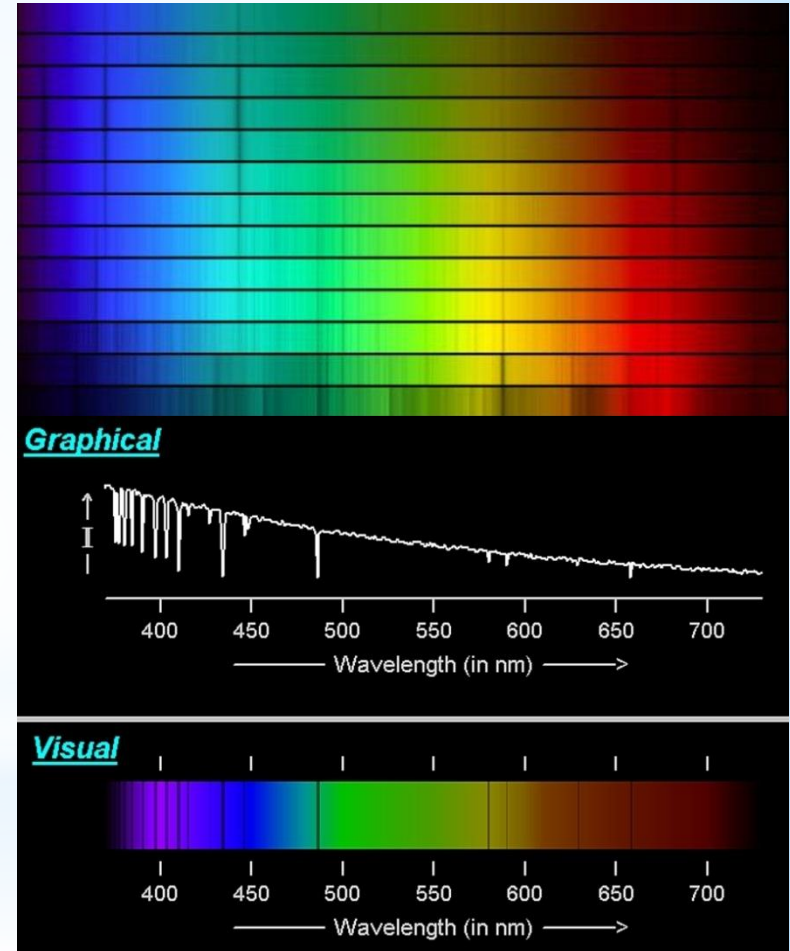


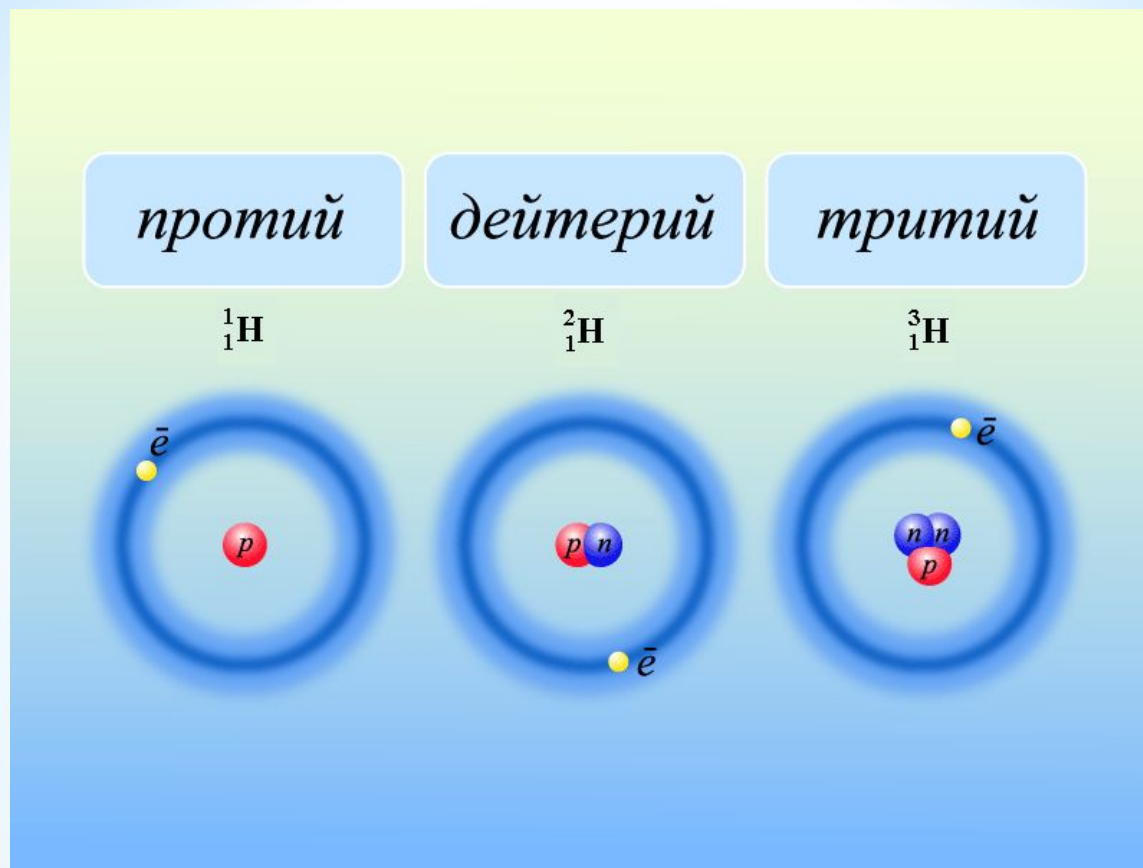
Боровских орбит в атоме в действительности не существует. В каждом состоянии может быть указано только распределение вероятности нахождения электрона на различных расстояниях от ядра, которое называют электронным облаком. Компьютерная модель предназначена для иллюстрации строгого решения задачи о состояниях атома водорода при значениях главного квантового числа $n = 1, 2$ и 3 . При графическом изображении радиальных распределений вероятности удобно в качестве переменной величины использовать безразмерное отношение $\rho = r / r_1$, где $r_1 = 5,29 \cdot 10^{-11}$ м – радиус первой боровской орбиты.

* Атомные спектры



Образование спектральных серий в атоме водорода.





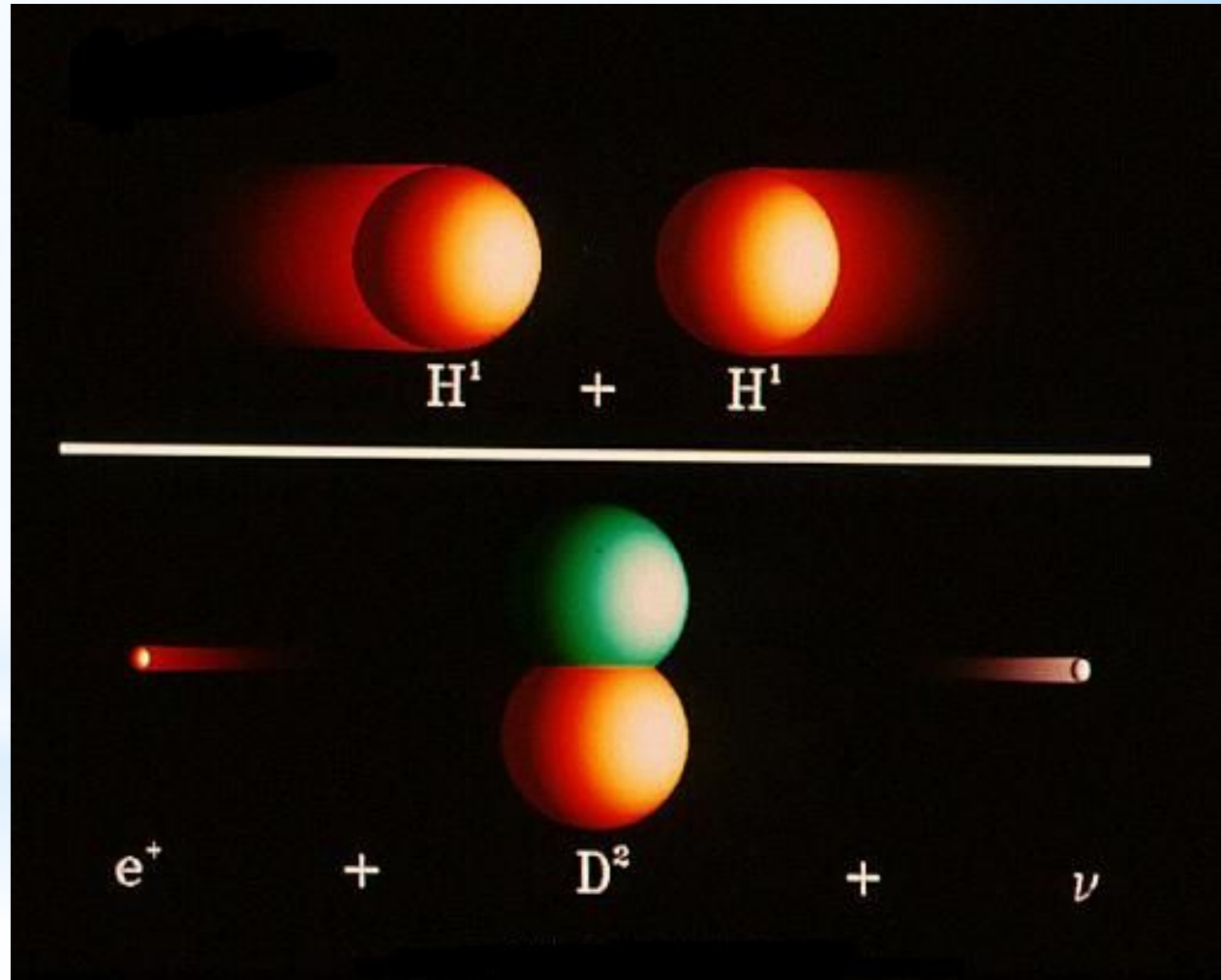
Ядро атома водорода ${}^1_1\text{H}$ является простым протоном.

Кроме водорода с массовым числом 1 существуют изотопы с массовыми числами 2 и 3 — дейтерий D и тритий T.

Последние два ядра являются изотопами водорода и поэтому могут входить в состав молекул воды, давая в итоге так называемую тяжёлую воду.

* Образование дейтерия из двух атомов водорода

Слова «дейтерий» и «тритий» напоминают нам о том, что сегодня человек располагает мощнейшим источником энергии, высвобождающейся при реакции:





Спасибо за
внимание