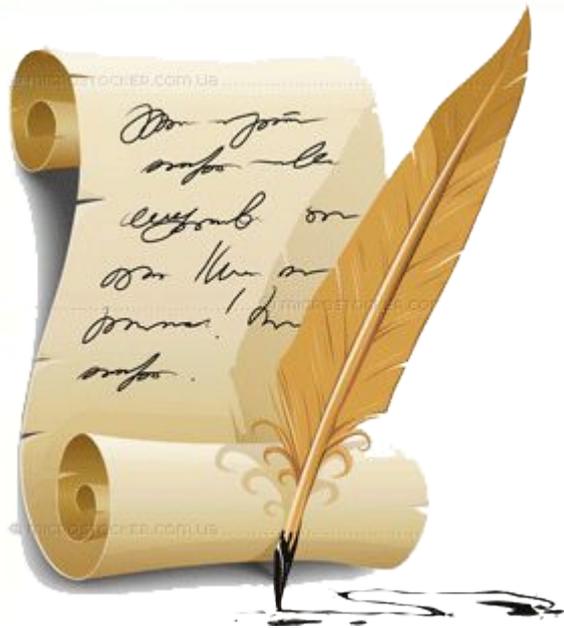
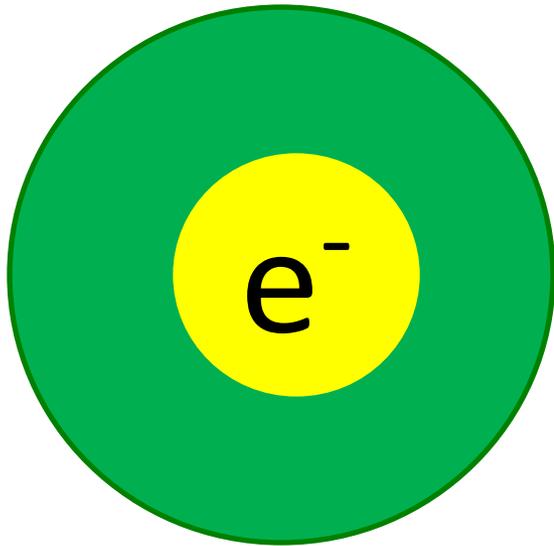


**Строение атома.
Опыты Резерфорда.
Квантовые постулаты
Бора.**



Первая модель атома
была предложена
английским физиком
Дж.Дж.Томсоном,
открывшим электрон.
По мысли Томсона:

*Положительный заряд атома
занимает весь объем атома и
распределён в этом объёме с
постоянной плотностью.*



Простейший атом – атом водорода – представляет собой положительно заряженный шар ($r \approx 10^{-8}$ см), внутри которого находится электрон (или несколько электронов – у более сложных атомов).

Атом – кекс, в котором изюм – это электроны.

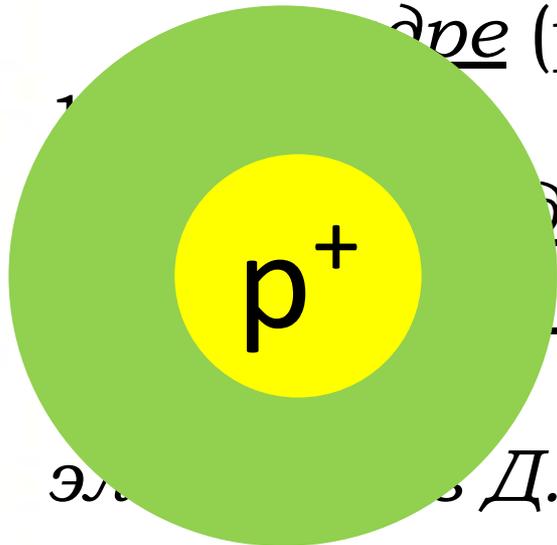
Модель атома Томсона не могла
объяснить *устойчивость* атома.

Опыты Резерфорда –

бомбардировка α -частицами атомы
тяжелых элементов.

Резерфорд, исследуя рассеяние α -
частиц веществом установил
существование *атомного ядра*.

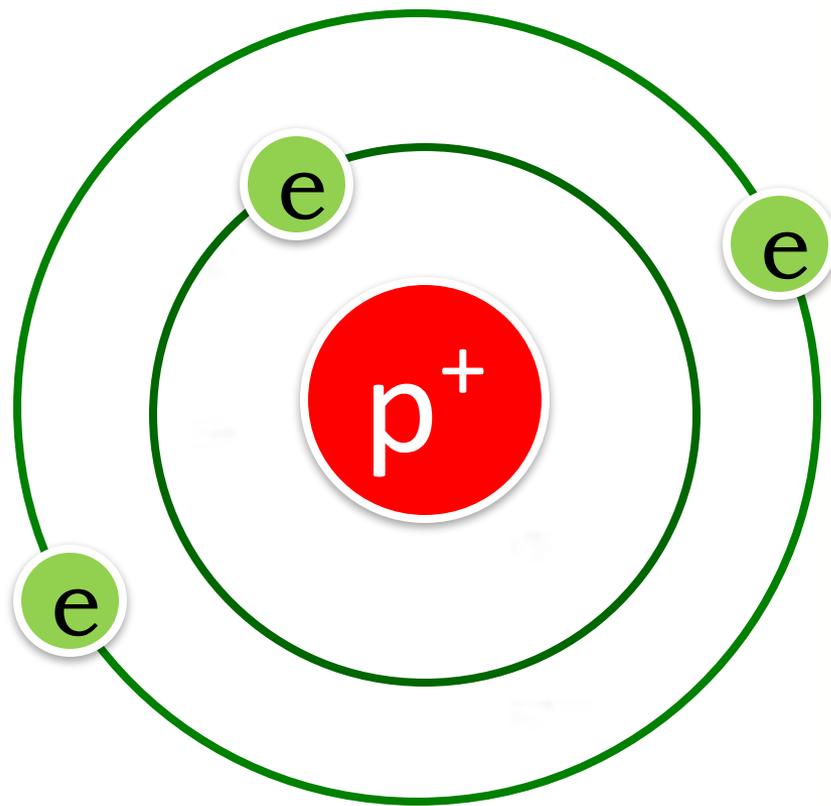
Положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в атомном ядре (размером $\approx 10^{-12}$ –

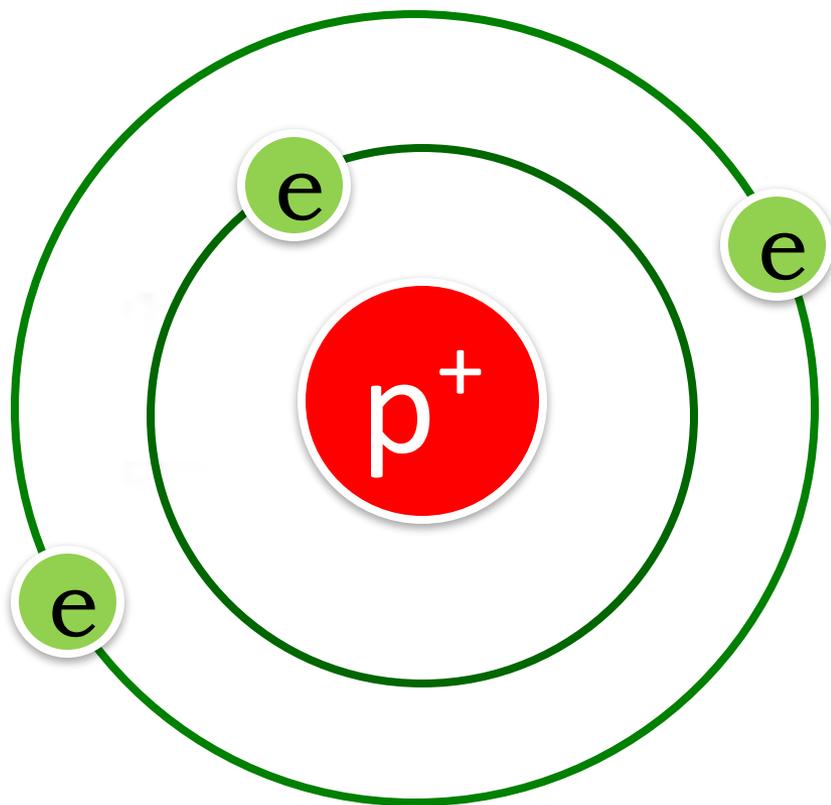


Заряд атомного ядра = номеру элемента периодической системе элементов Д.И.Менделеева, умноженного на модуль заряда электрона.

Ядро атома водорода – протон.

е
з
е
р
ф
о
р
д
п
р
е
д
л
о
ж
и





**Электроны
обращаются
вокруг ядра**
(как планеты
обращаются
вокруг
Солнца).

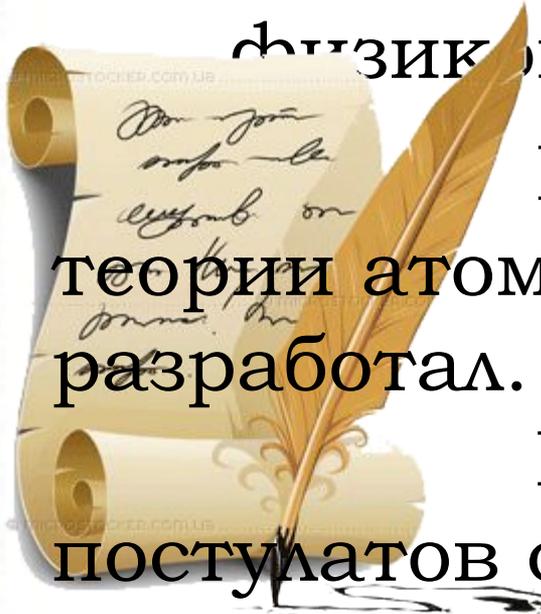
Согласно законам классической

физики такой атом **НЕ МОЖЕТ**
БЫТЬ УСТОЙЧИВЫМ.

Электронны должны излучать, теряя
энергию, и падать на ядро.

В действительности – **АТОМЫ**
УСТОЙЧИВЫ.

Выход из этих противоречий был найден Нильсом Бором датским физиком в 1913 г.



Последовательной теории атома Бор не разработал.

Бор в виде постулатов сформулировал *основные положения новой теории.*

Постулаты Бора привели к
созданию теории движения
микрочастиц

КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

1 постулат Бора

Существуют особые, стационарные состояния атома, находясь в которых атом не излучает энергию, при этом электроны в атоме движутся с ускорением. Каждому стационарному состоянию соответствует определенная энергия

$$E_n.$$

2 постулат Бора

Излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией E_k в стационарное состояние с меньшей энергией E_n . Энергия излучённого фотона равна разности энергий стационарных состояний:

$$h\nu_{kn} = E_k - E_n$$

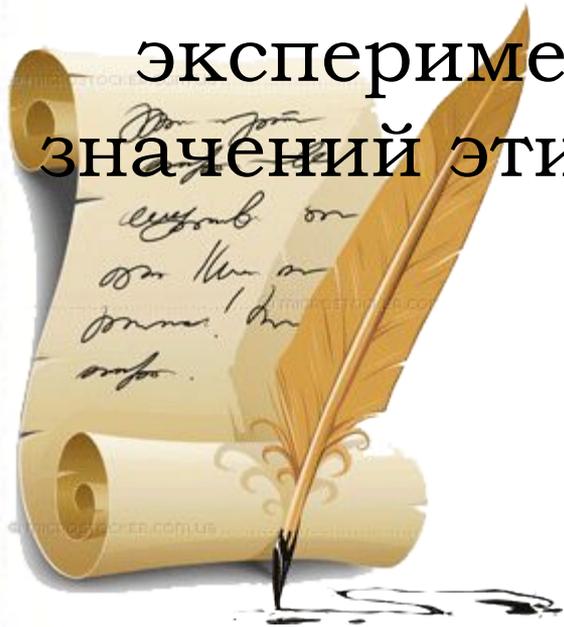
На основе 1 и 2 постулатов

+ правила квантования

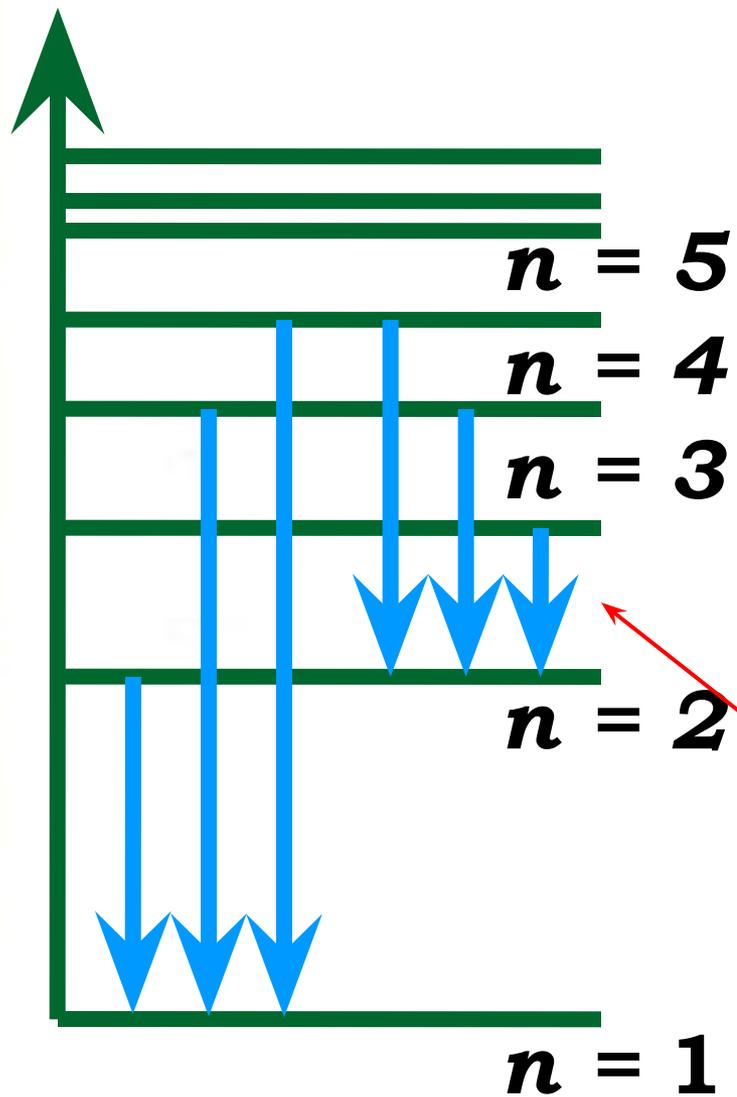
Бор определил радиус атома
водорода и энергии стационарных
состояний атома.

Это позволило вычислить частоты
излучаемых и поглощаемых атомом
электромагнитных волн.

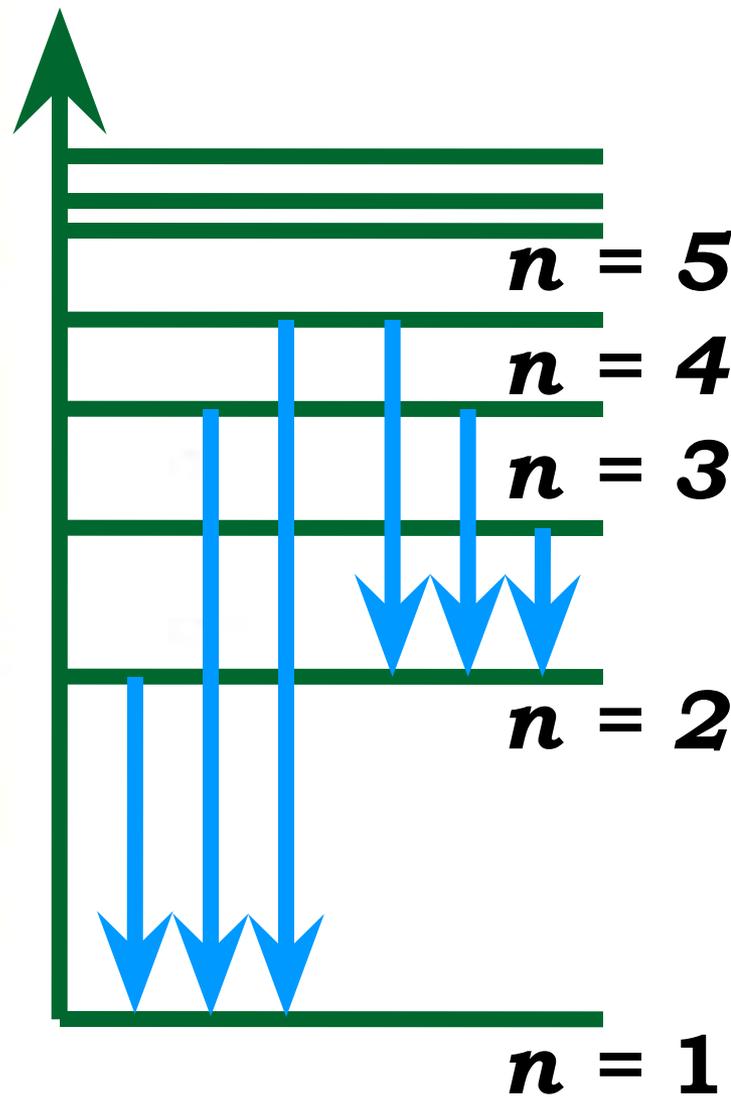
Теория Бора приводит к
количественному согласию с
экспериментом для
значений этих частот.



Все частоты
излучений атома
водорода составляют в
своей совокупности ряд
серий, каждая из
которых образуется при переходах
атома в одно из энергетических
состояний со всех верхних
энергетических состояний.



Переходы
в первое
возбуждённо
е состояние
(на 2ой
энергетическ
ий уровень) с
верхних
образуют
серию
Бальмера.

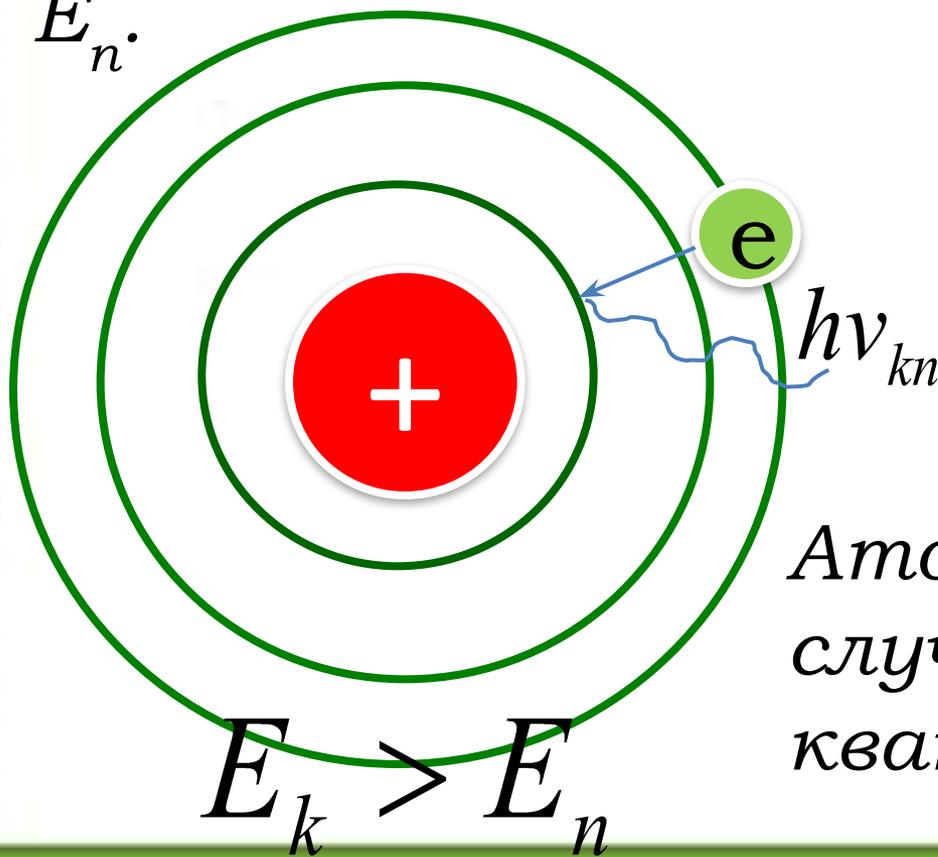


Переходы на 4ый энергетический уровень с верхних образуют *серию Брэкета*.

Переходы на 3ый энергетический уровень с верхних образуют *серию Пешена*.

Переходы на 1ый энергетический уровень с верхних образуют *серию Лаймена*.

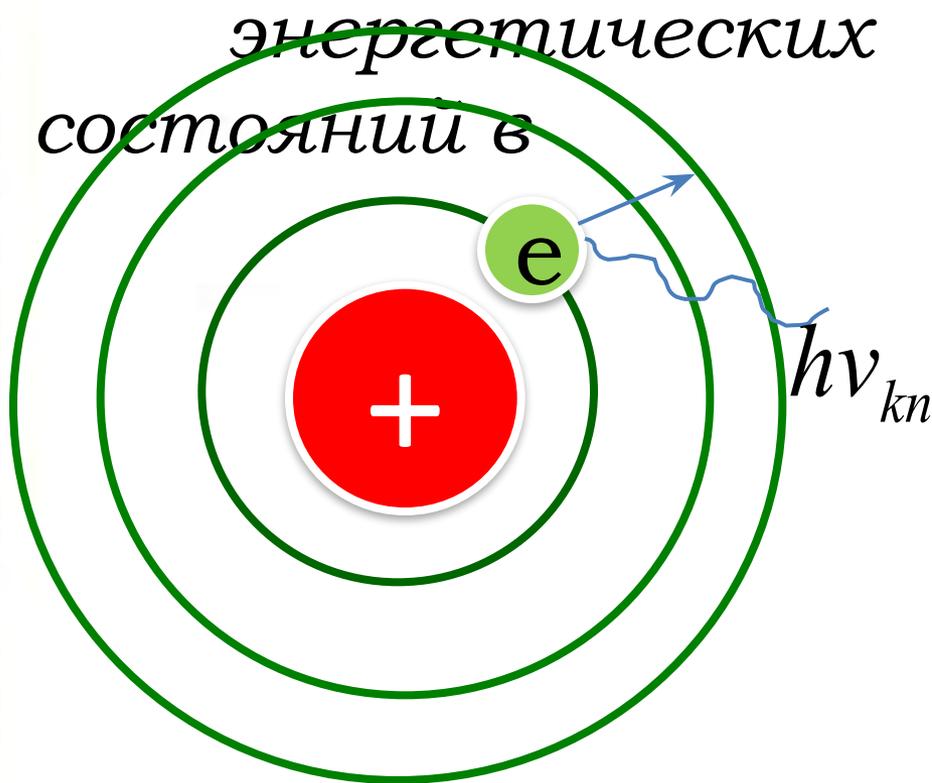
Излучение света происходит при переходе атома с высших энергетических уровней E_k на один из низших энергетических уровней E_n .



Т.е. при переходе электрона с внешней орбиты на внутреннюю орбиту n .

Атом в этом случае излучает квант $h\nu_{kn}$ энергии.

Поглощение света – процесс, обратный излучению. Атом, поглощая квант электромагнитной энергии, переходит из низких энергетических состояний в высшие.



$$E_k < E_n$$

Наибольший успех теория Бора имела

в применении к атому водорода, для

других атомов не подходит.

Теория Бора является половинчатой,
внутренне противоречивой.

С одной стороны при разработке
теории атома водорода

использовались законы механики
Ньютона и закон Кулона.

С другой стороны, вводились
квантовые постулаты.

Введение в физику квантовых
представлений требовало
радикальной переработки как
механики, так и электродинамики.

Эта переработка была осуществлена в
начале XX в.

Были созданы новые физические

ТЕОРИИ:

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА