



ПОД ЭМУДКВ

Экономико-математическая

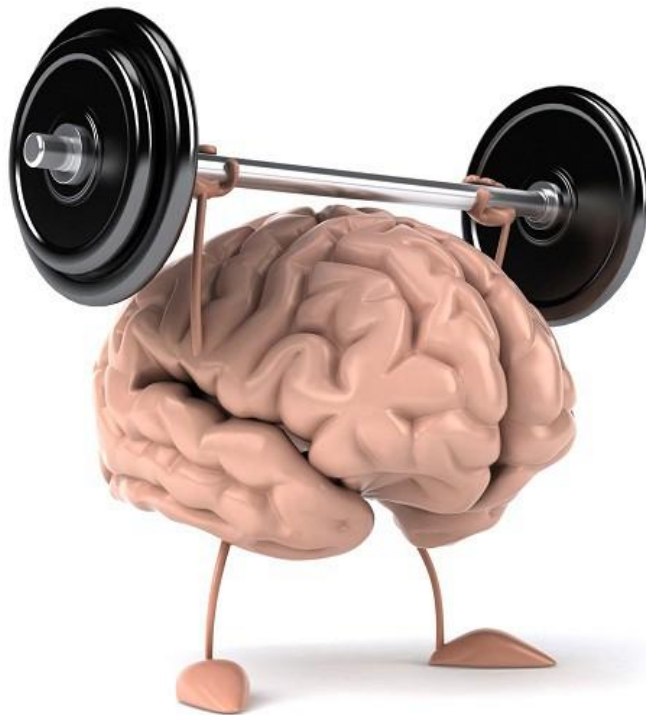
школа





Квантовая физика

«Тот, кто говорит, что может размышлять о квантовой механике без головокружения, тем самым доказывает лишь, что он ничего в ней не понял.»



-Нильс Бор



Строение

атома

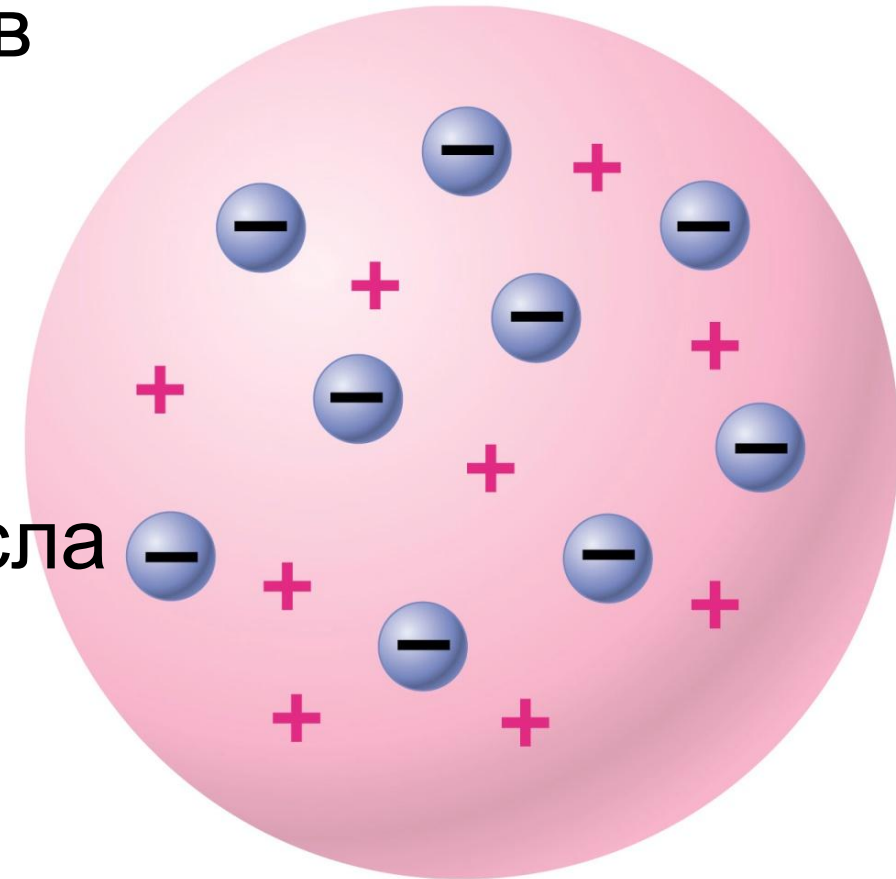
Плюсы:

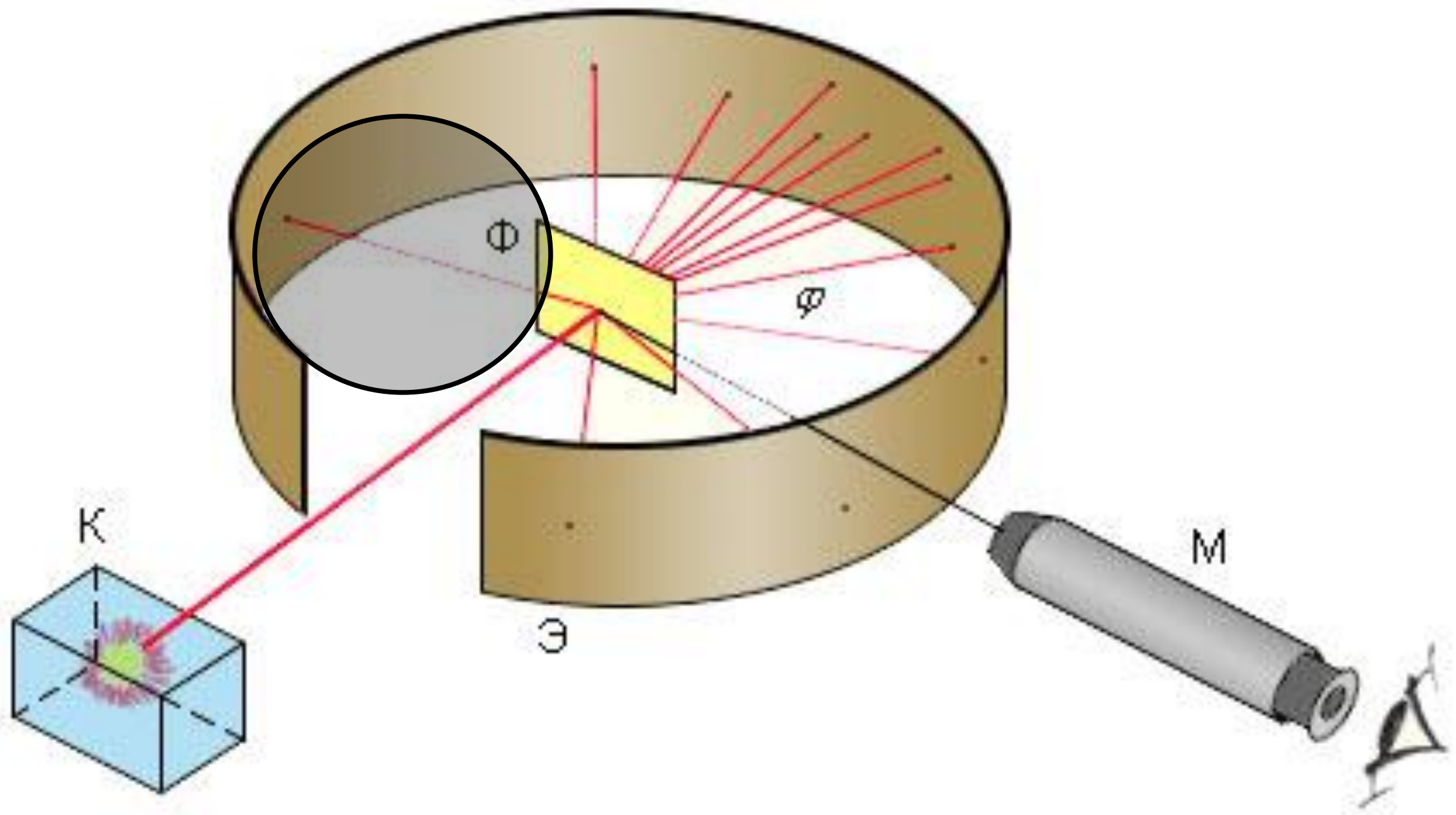
- Позволяет объяснить излучение атомов волн определённой частоты (колеблющимися электронами)

Минусы:

- Не объясняет излучение большого числа частот
- Не определяет размеры атома
- **Противоречит опытам по распределению положительного**

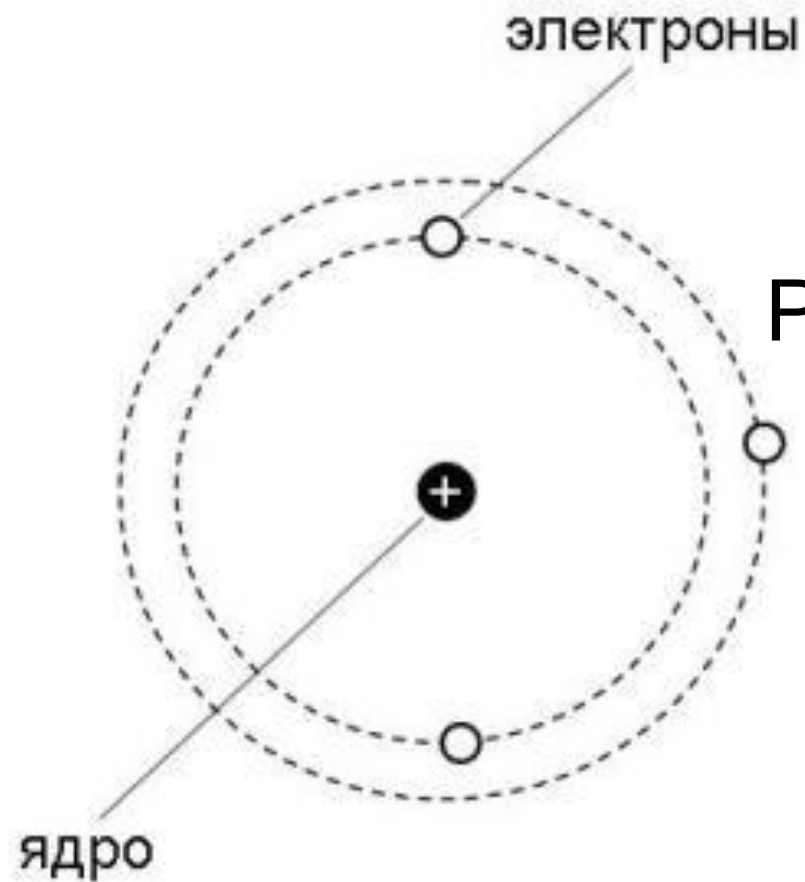
1. Модель Томпсона





Строение атома

2. Планетарная модель



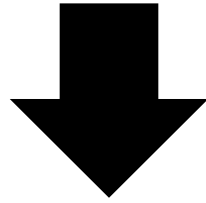
Плюсы:

- Также полностью объясняет опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц

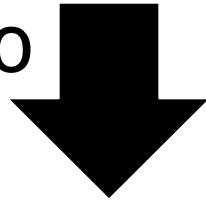
Минусы:

- Нельзя объяснить факт существования атома и его устойчивость

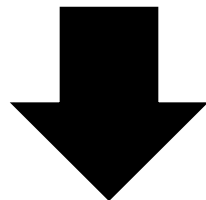
Ускоренно движущийся заряд излучает электромагнитную волну



Заряд теряет энергию



Заряд приближается к ядру, так как уже не может удержаться на большой «орбите»



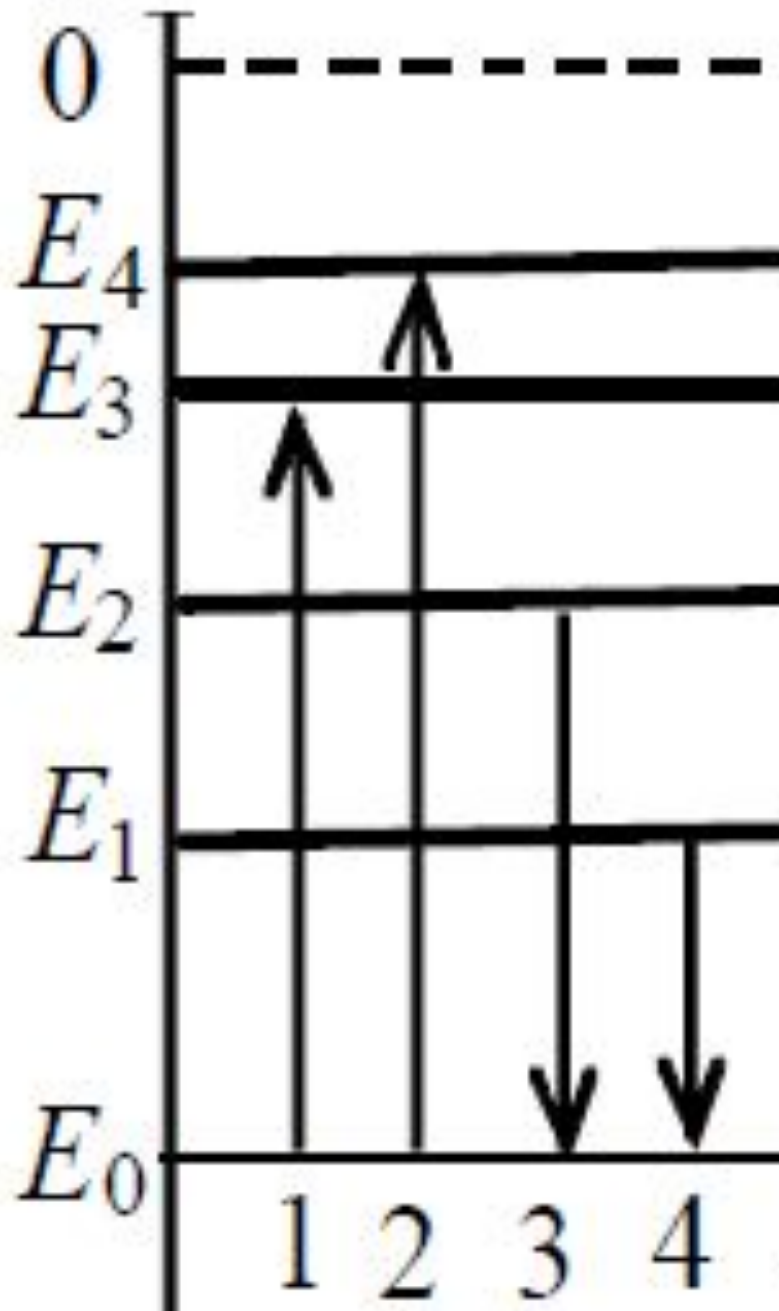
Заряд падает на ядро и атом перестаёт существовать

Постулаты Бора



1. Атомная система может находиться **только в особых стационарных**, или квантовых, состояниях, каждому из которых соответствует **определённая энергия**. В стационарном состоянии атом **ничего не излучает**.

2. **Излучение света происходит при переходе** атома из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией. Энергия излученной волны равная разности этих энергий.



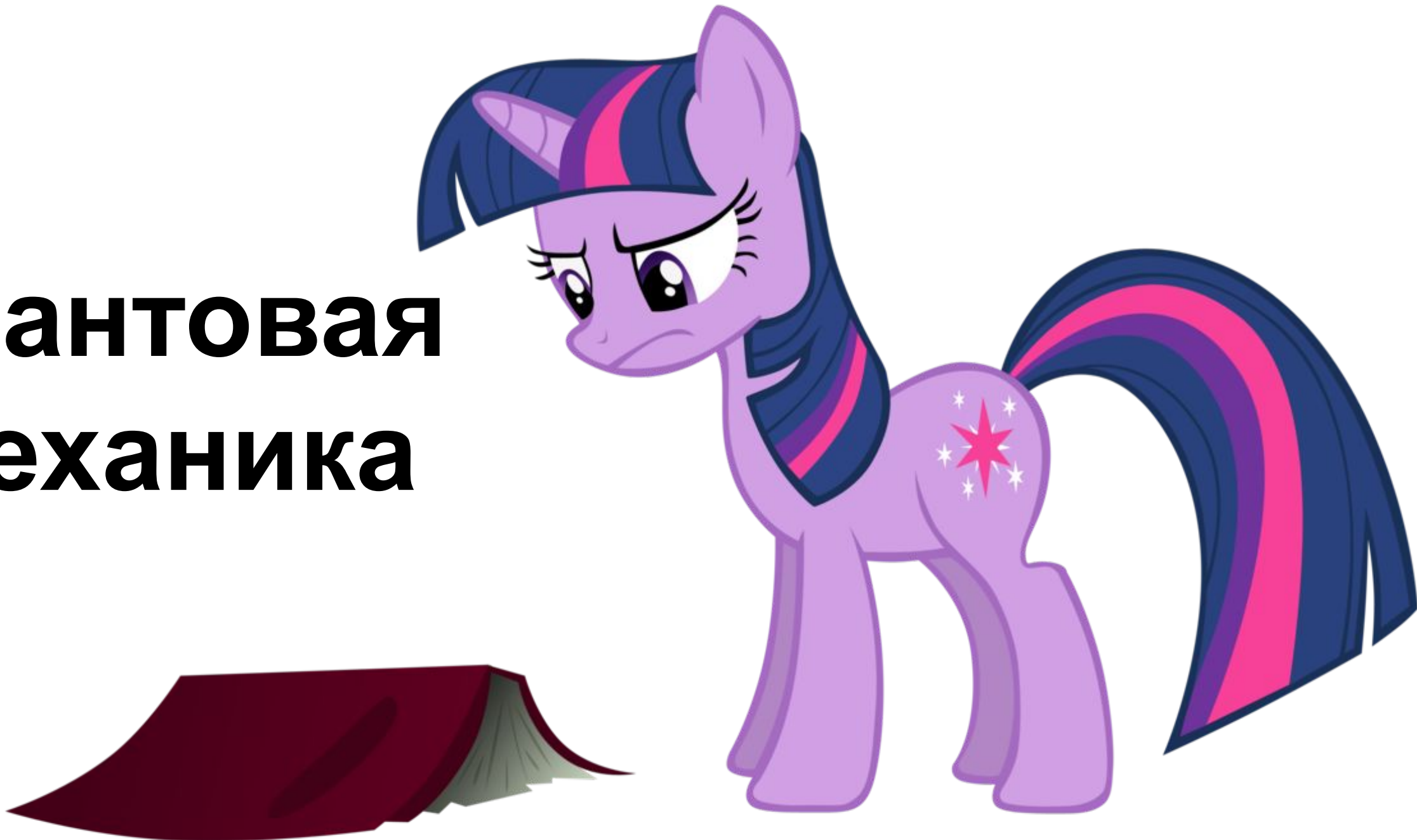
**В атоме
водорода:**

Энергия стационарных состояний определяется **радиусом** электрона, который должен соответствовать **правилу квантования Бора:**

Произведение массы, скорости и радиуса орбиты электрона должно быть кратным постоянной Планка

$$h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

Квантовая механика



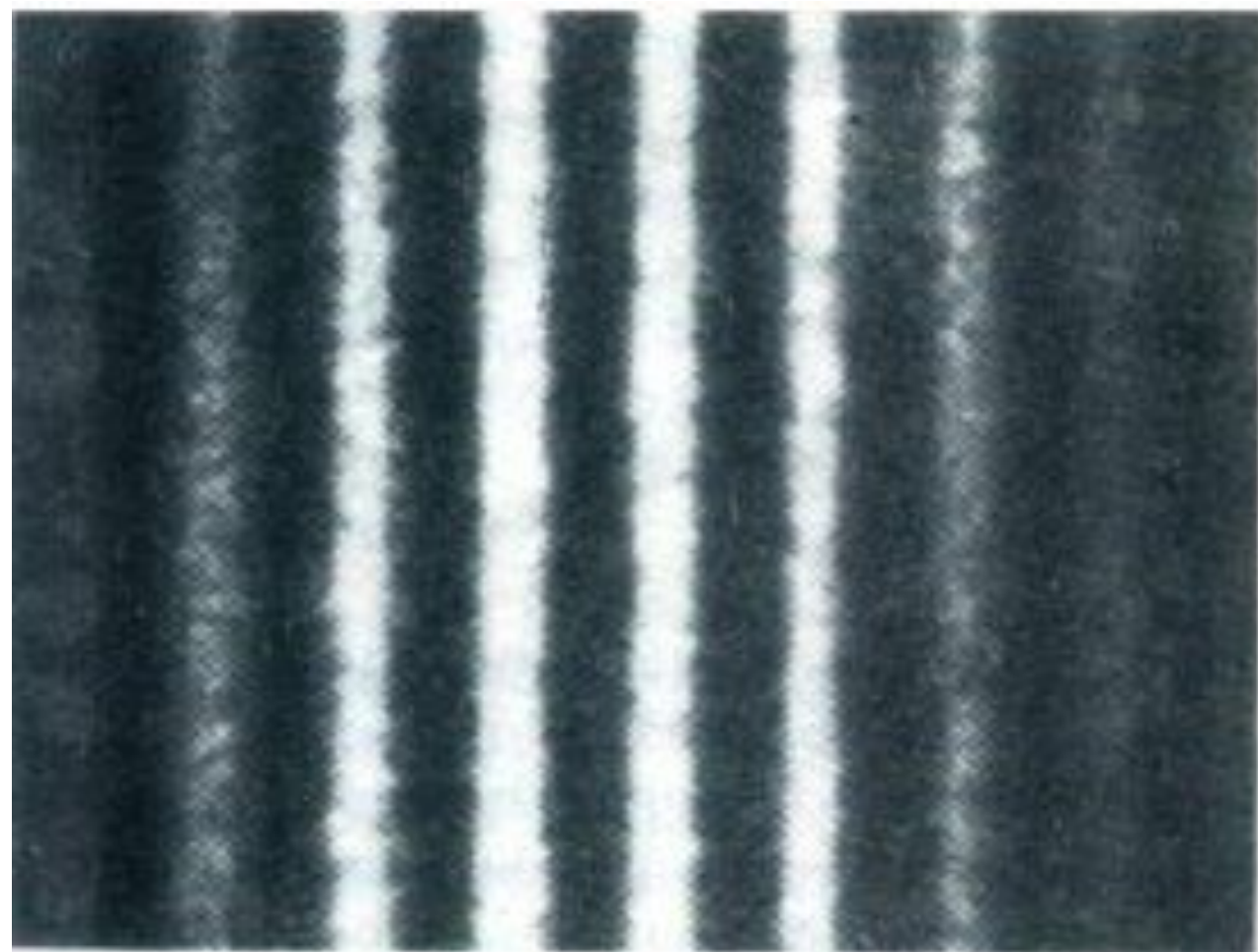
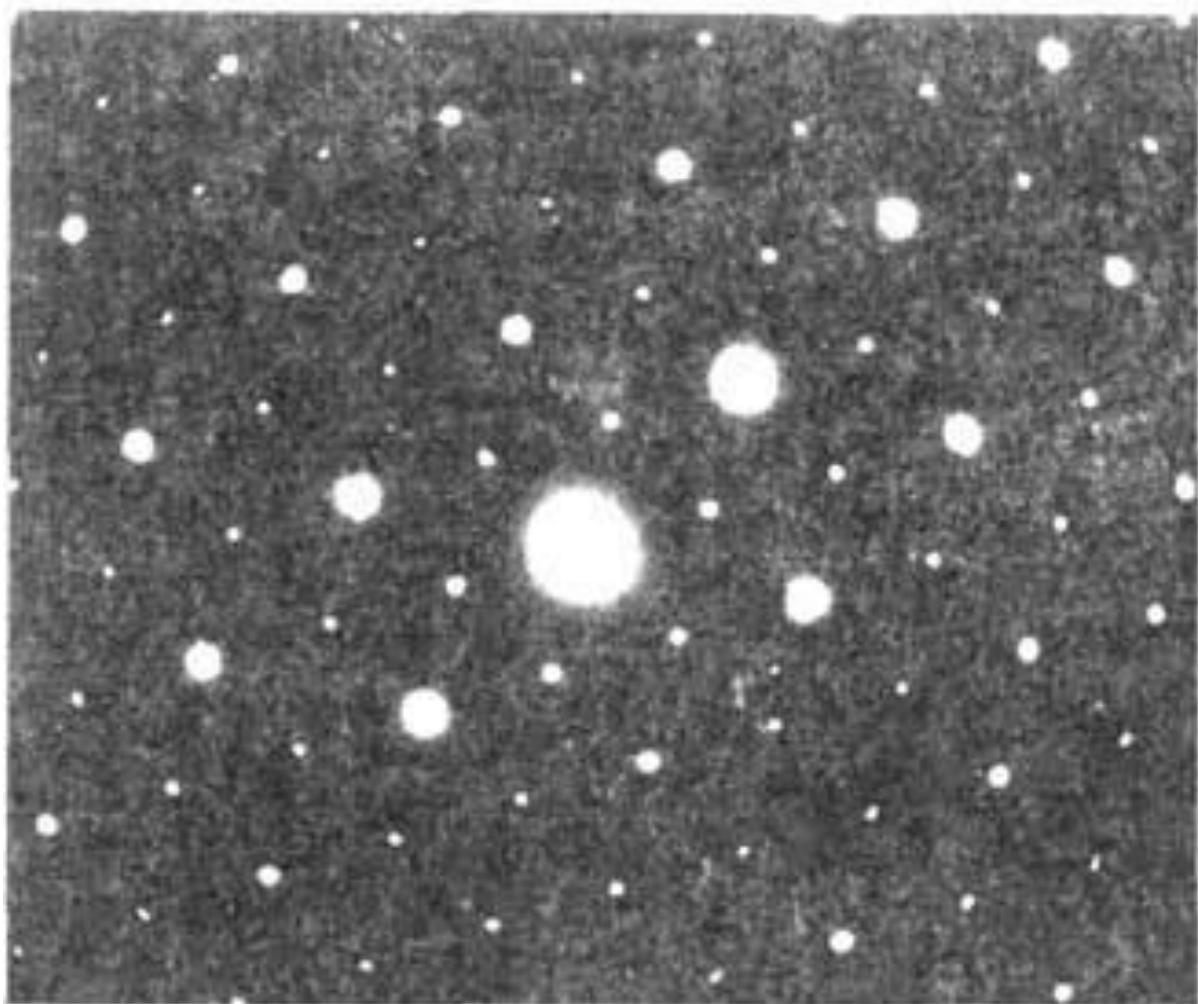
Корпускулярно-волновой дуализм

Гипотеза Луи де Бройля:

Электрон и любые другие частицы должны иметь **волновые свойства** наряду с корпускулярными

Как проверить, обладают ли частицы волновыми свойствами или нет?





Корпускулярно-волновой дуализм буквально означает **двойственность, единство двух качеств**: волновых и корпускулярных. И у света, и у электронов обнаруживаются, казалось бы, **взаимно исключающие** друг друга свойства частиц.

Однако электрон не может быть одновременно и частицей, и волной! **Что происходит?**

Значит, электрон и свет не являются ни тем, ни другим. Нужно понимать, что их можно описывать только **приблизённо** как волну или как частицу.

Соотношение неопределённостей Гейзенберга

Луи де Бройль показал, что длина волны электрона напрямую связана с его импульсом, а энергия – с частотой.

В таком случае **теряется смысл** понятия импульса в точке и энергии в данный момент времени.

Следовательно, импульс, положение и энергию электрона можно задать лишь **приблизённо**.

$$\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$$

«Если факты противоречат моей теории, тем
хуже для фактов.»

1. Почему электрон не падает на атомное ядро в планетарной модели водорода?
2. Почему мы не проваливаемся сквозь Землю?

**«Пугающее
заключение»**

Индукцированное излучение атомов - лазеры

Излучение возбуждённых атомов под действием
падающего на них света

Свойства лазерного излучения:

1. Создаваемые пучки света имеют малый угол
расхождения
2. Свет лазера обладает исключительной
монохроматичностью
3. Лазеры являются самыми мощными источниками света

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \psi + U \psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$$

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!!!**