

ФИЗИКА  
АТОМА

**ЧТО общего между**

**объектами изображенными**

**на картинках?**

*А что же является  
первоисточником  
световых лучей ...?*



# Вспомним:

$$h \frac{c}{\lambda} \text{ энергия фотона}$$

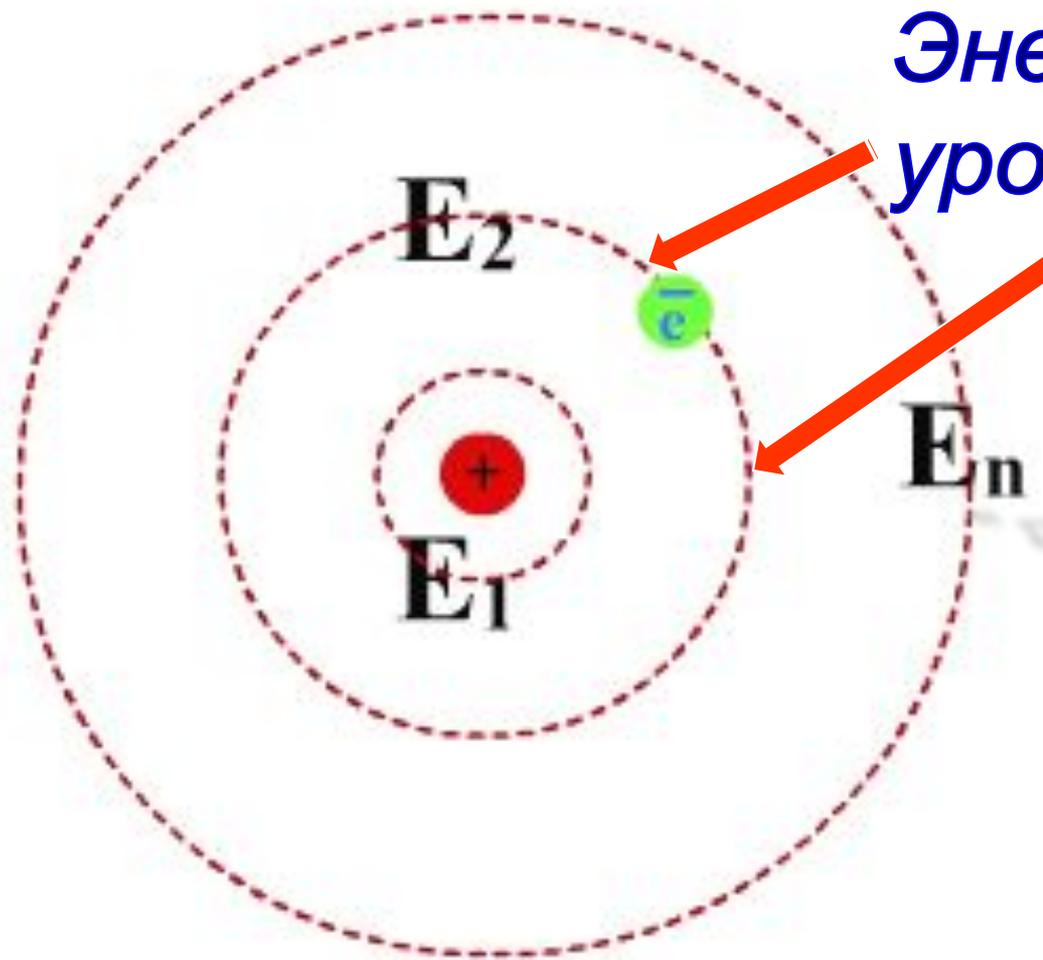
$$\frac{E}{c} \text{ импульс фотона}$$

$$\frac{h}{\lambda} \text{ импульс фотона}$$

$$\frac{c}{\nu} \text{ длина волны}$$

В школьных учебниках

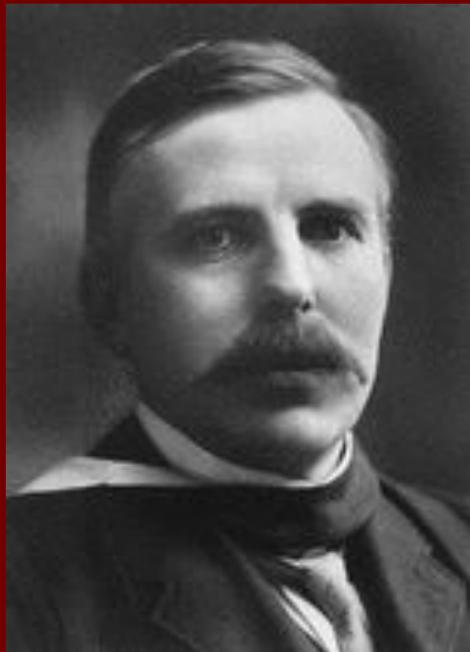
нас учат тому, что атом...



Энергетические  
уровни атома

"ДОЗВОЛЕННЫЕ"  
значения  
энергии атома

Эта модель атома была открыта  
Эрнестом Резерфордом в 1911 году

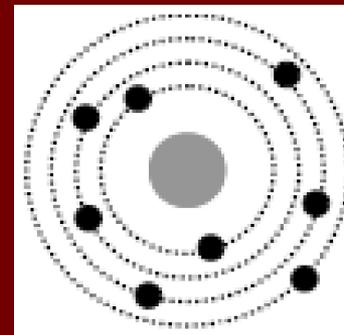
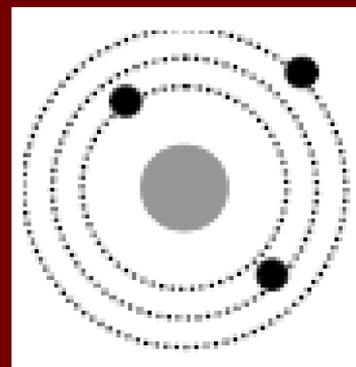
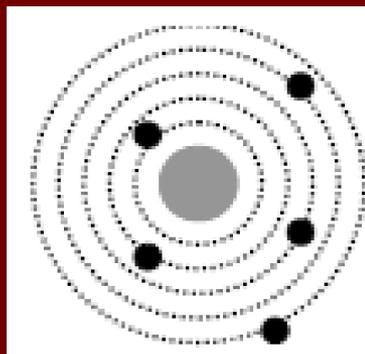
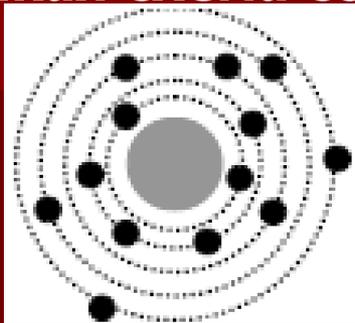


*ПЛАНЕТАРНАЯ  
МОДЕЛЬ  
АТОМА*

На рисунке изображены схемы четырех атомов.

Черными точками обозначены электроны.

Какая схема соответствует атому бора ?



*А как было раньше?*

**Какие гипотезы  
о строении атома  
выдвигали другие  
ученые???**

# Греческий философ Демокрит (около 470 г. до н. э.)

**тела состоят из  
конечного числа  
частиц,  
и значит, есть  
мельчайшая  
неделимая частица,  
являющаяся основой  
всех вещей**



*Модель атома  
английского ученого  
Джона Дальтона 1805г.*



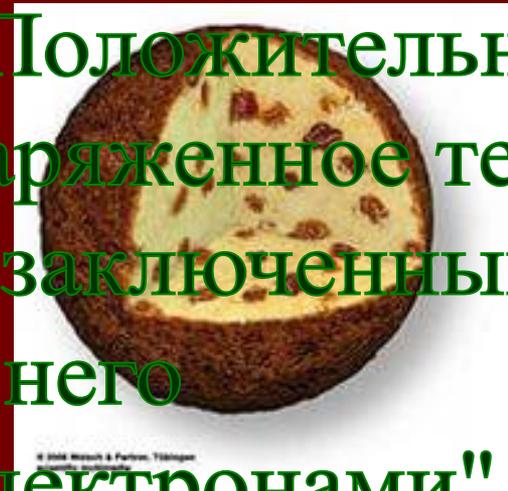
- ◆ **мельчайшими частицами материи являются атомы, они - неделимы;**
- ◆ **число видов атомов равно числу элементов;**
- ◆ **атомы разных элементов имеют разную массу**

Джозеф Джон Томсон  
английский ученый  
1856г-1940г



*"Пудинг с изюмом"*

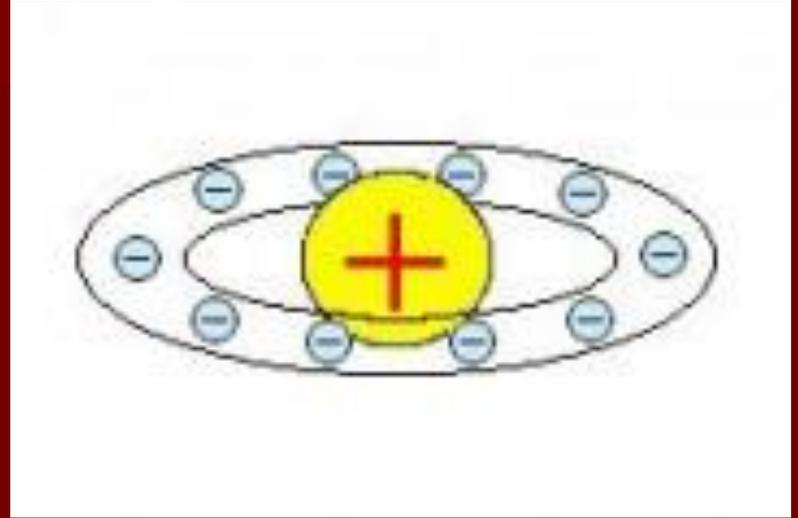
"Положительно  
заряженное тело  
с заключенными  
в него  
электронами"



*Модель атома  
японского физика  
Хантаро Нагаока  
в 1904г.*



*"Кольцо Сатурна"*



*Как же он  
назвал свою  
модель?*

Датский ученый  
Нильс Бор (1885г.-1962г.)  
*Сформулировал*

1-й

постулат

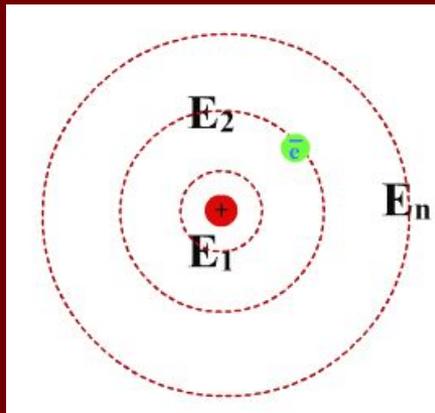


2-й

постулат

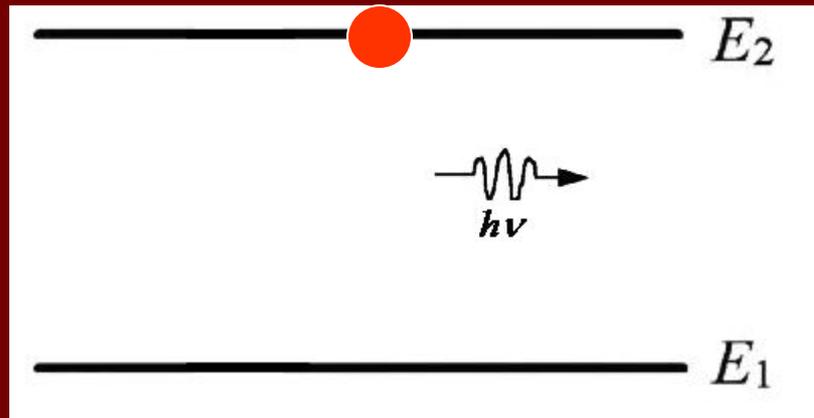
*Давайте попробуем сами  
сформулировать эти постулаты*

## Возвратимся к модели атома Резерфорда



**Постулат 1.** Атомная система может находиться только в некоторых особых, или стационарных, состояниях  
Каждому состоянию соответствует определенная энергия  $E_n$ ,  $n$  - номер состояния.  
Находясь в стационарном состоянии, атом не излучает энергию.

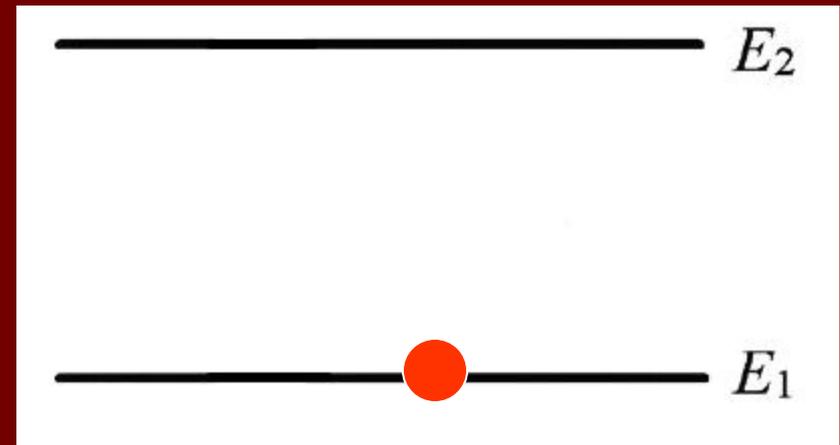
# Попробуем сформулировать 2-й постулат Бора



# Попробуем сформулировать 2-й постулат Бора

## Постулат 2.

При переходе атома из одного стационарного состояния в другое испускается или поглощается квант электромагнитного излучения. Энергия фотона равна разности энергий атома в двух стационарных состояниях:



$$h\nu = |E_n - E_m| \quad \longrightarrow \quad h\nu = |E_c - E_{na}|$$

Основная характеристика

атома

это дискретность

"ступенчатость"

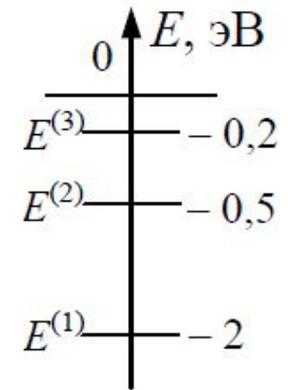
значений

энергии

## Задание 20 из КИМ

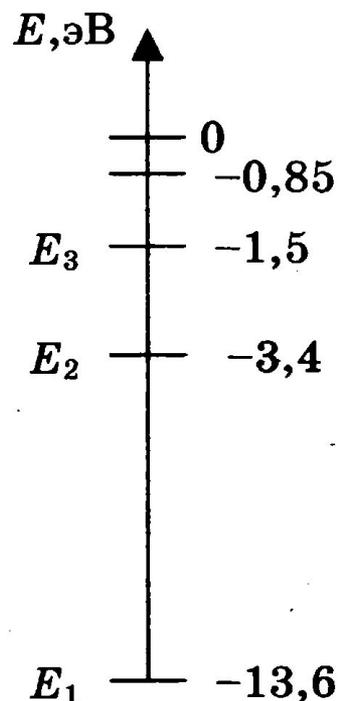
Схема низших энергетических уровней атома имеет вид, изображённый на рисунке. В начальный момент времени атом находится в состоянии с энергией  $E^{(2)}$ . Согласно постулатам Бора атом может излучать фотоны с энергией

- 1) только 0,5 эВ
- 2) только 1,5 эВ
- 3) любой, меньшей 0,5 эВ
- 4) любой в пределах от 0,5 до 2 эВ



# Задание 21 из КИМ

21. На рисунке показаны энергетические уровни атома водорода.

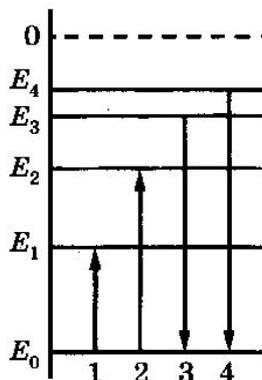


Какую энергию необходимо сообщить атому, находящемуся в основном состоянии для его ионизации?

Ответ: \_\_\_\_\_ эВ.

22. На рисунке изображена упрощенная диаграмма энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие из этих четырех переходов связаны с поглощением кванта света с наименьшей энергией и излучением света наименьшей длины волны?

Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕСС

- А) поглощение кванта света с наименьшей энергией  
 Б) излучение света наименьшей длины волны

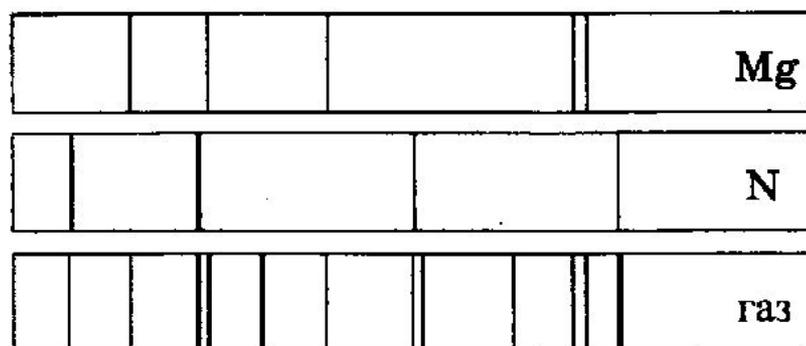
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД

- 1) 1  
 2) 2  
 3) 3  
 4) 4

Ответ:

	А	Б

20. На рисунке приведены спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения атомарных паров известных элементов. По виду спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит атомы



- 1) только азота (N)
- 2) азота (N), магния (Mg) и другого неизвестного вещества
- 3) только магния (Mg)
- 4) только магния (Mg) и азота (N)

## Домашнее задание

1. Заполнить шаблон лекции стр 70-73

2. Решить 1-е 5 задач из р.т. №14