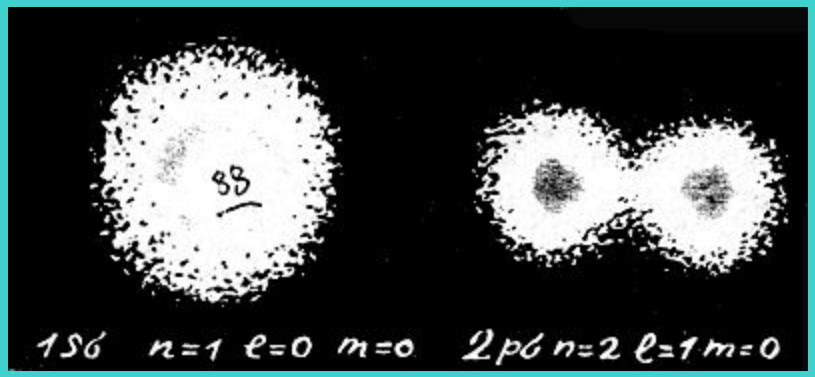
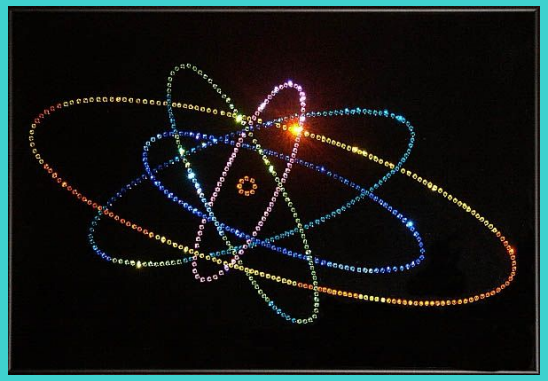
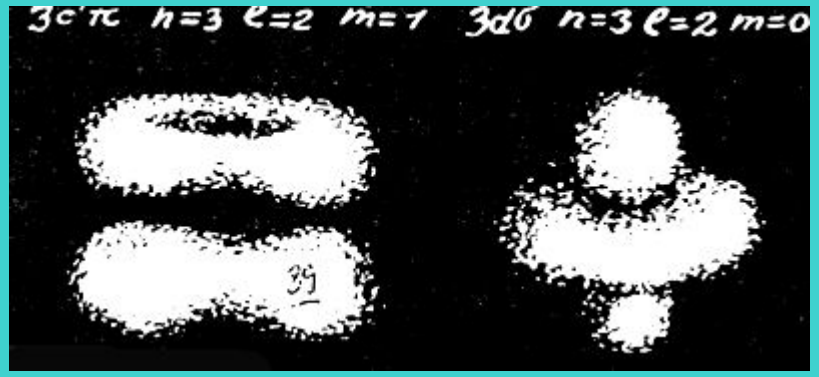
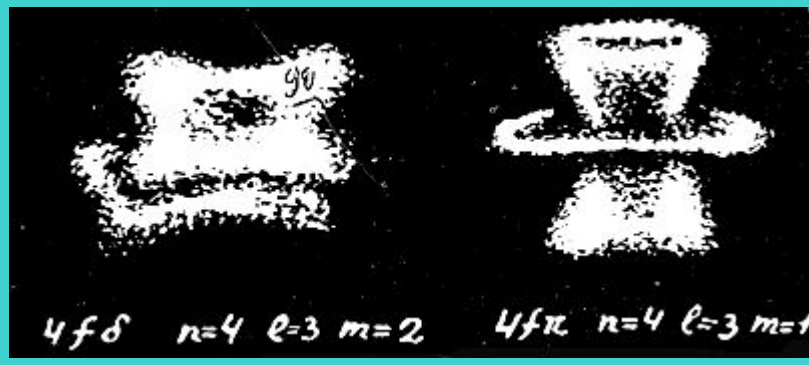
Состояние электронов в атоме

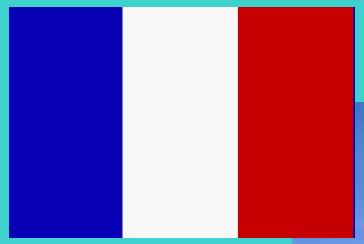


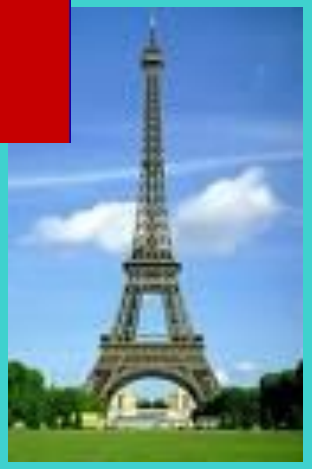






Тверских О.И.,
учитель химии





1924 год

Франция

Луи де Бройль

(Луи Виктор Пьер Реймон,

7-й герцог Брольи)

(1892-1987)

Лауреат нобелевской премии

(1929)

Электрон обладает двойственными корпускулярно-волновыми свойствами (как свет), то есть проявляет одновременно свойства частицы и волны.

1927 год

США

Клинтон Дж. Дэвиссон

(1881-1958)

Лауреат нобелевской премии по физике

(1937)

Лестер Г. Джермер

(1896-1971)

Англия

Джозеф Паджет Томсон

(1892-1975)

Экспериментально доказали утверждение Луи де Бройля

1924 год

Германия

Вернер Карл Гейзенберг

(1901-1976)

Лауреат

нобелевской премии по физике

(1932).

Принцип неопределенности::

Невозможно в один и тот же момент времени точно определить местонахождение электрона в пространстве и его скорость.

1926 год

Австрия

Эрвин Шредингер

(1887-1961)

Лауреат

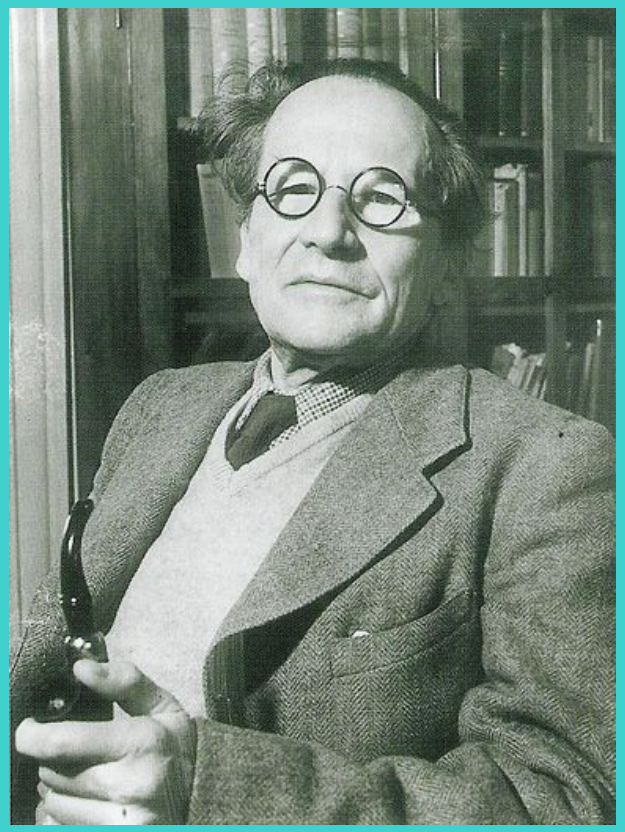
нобелевской премии

по физике

(1933)

Уравнение Шредингера

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\psi}{\partial y^2}+\frac{\partial^2\psi}{\partial z^2}+\frac{8\pi^2 m}{\hbar^2}(E-E_n)\psi=0$$



Уравнение Шредингера

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\psi}{\partial y^2}+\frac{\partial^2\psi}{\partial z^2}+\frac{8\pi^2 m}{\hbar^2}(E-E_n)\psi=0$$

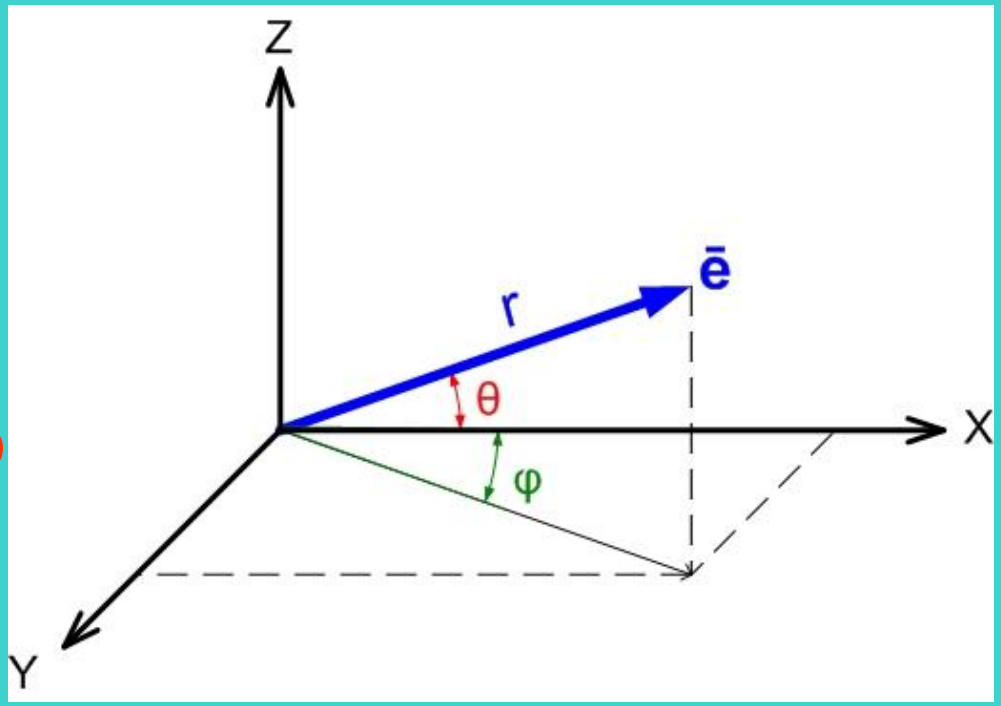
где:

x, y, z – расстояние,

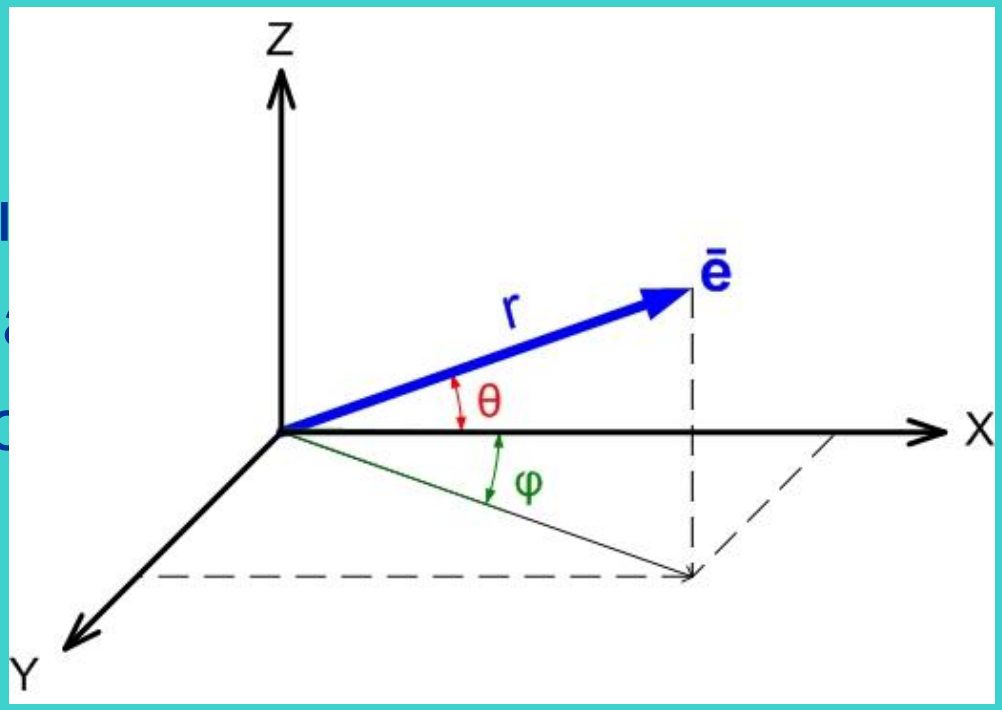
$\hbar$ – постоянная Планка **($6{,}626\times10^{-34}$ Дж·с);**

m – масса частицы, E и $E_п$ полная и потенциальная энергия частицы

Квадрат модуля функции Ψ определяет вероятность нахождения электро в пространстве в атоме.



Функция Ψ зависит
от пространственны
координат электрона
(радиуса и двух угло
и определяется



набором квантовых чисел: **n, l, m, s**

Квантовые числа

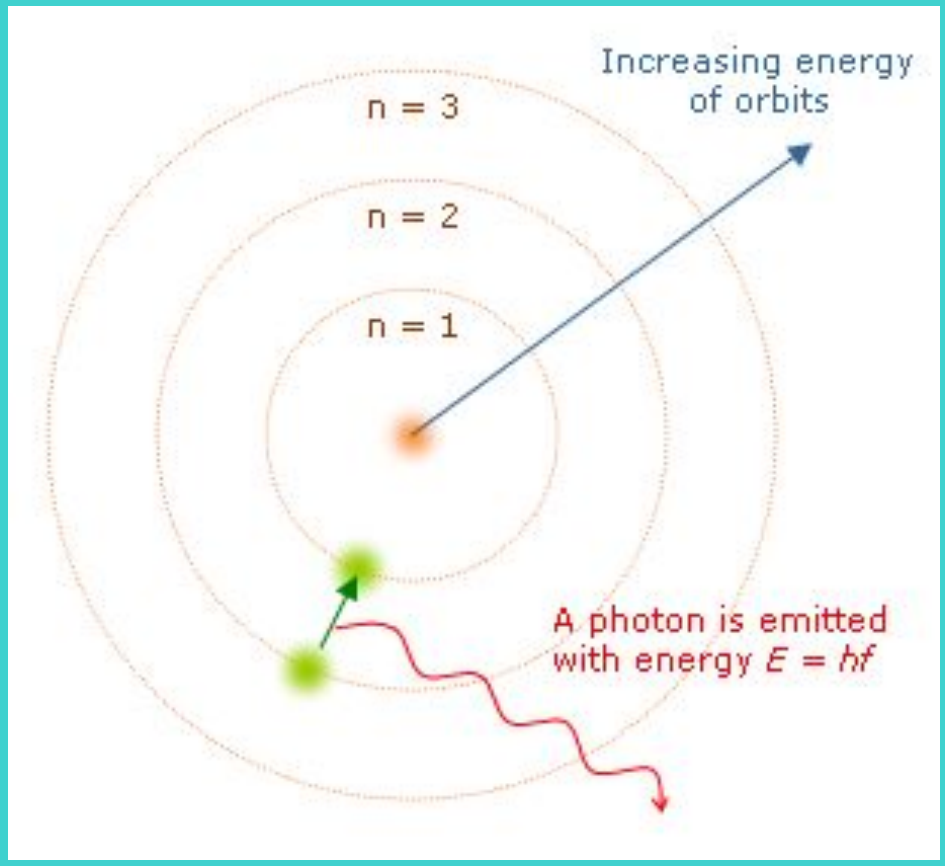
Квантовые числа		Физический смысл	Значения	Иллю-страции
Главное квантовое число	n	Определяет энергию электрона; Степень его удаления от ядра; Размер электронного облака;	Целочисленные значения, совпадающие с номером периода (им соответствуют латинские буквы:K, L, M, N и т.д.)	Слайд 9
Орбитальное (побочное) квантовое число	l	Определяет форму электронной орбитали	Целочисленные значения: [0, n-1] (им соответствуют латинские буквы: s, p, d, f и далее по алфавиту)	Слайд 10
Магнитное квантовое число	m	Характеризует положение электронной орбитали в пространстве	Целочисленные значения от –l до +l, всего (2l+1) значений	Слайд 11
Спиновое квантовое число	s	Характеризует магнитный момент, возникающий при вращении электрона вокруг собственной оси – спин	-1/2 и +1/2	Слайд 12

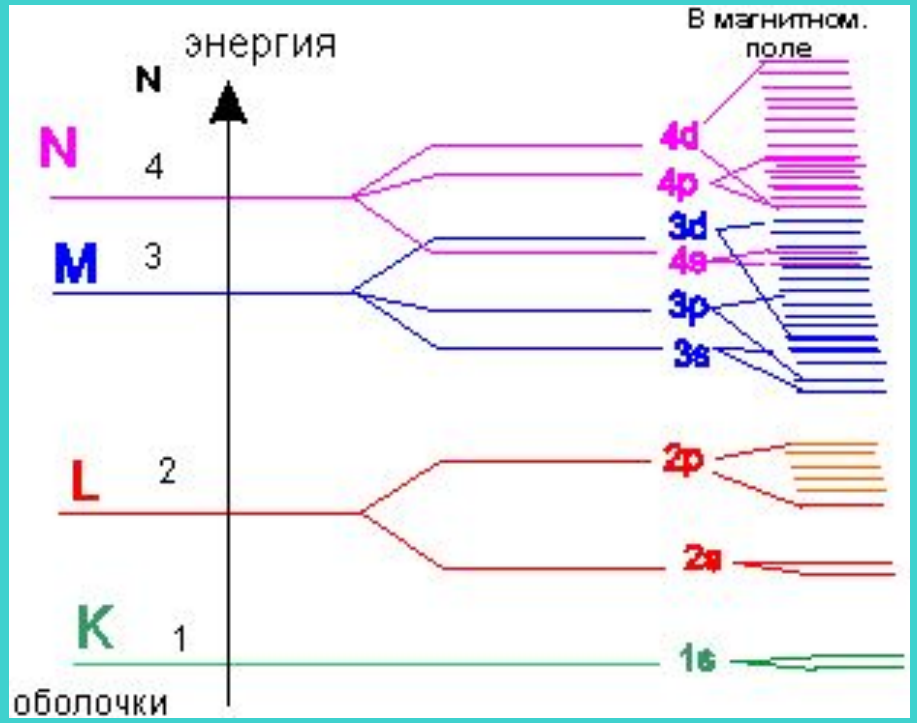
Главное квантовое число

n

$$E_n = -2\pi^2 me^2/n^2h^2,$$

где E_n- энергия электрона, m- масса электрона, e- заряд электрона, n- главное квантовое число

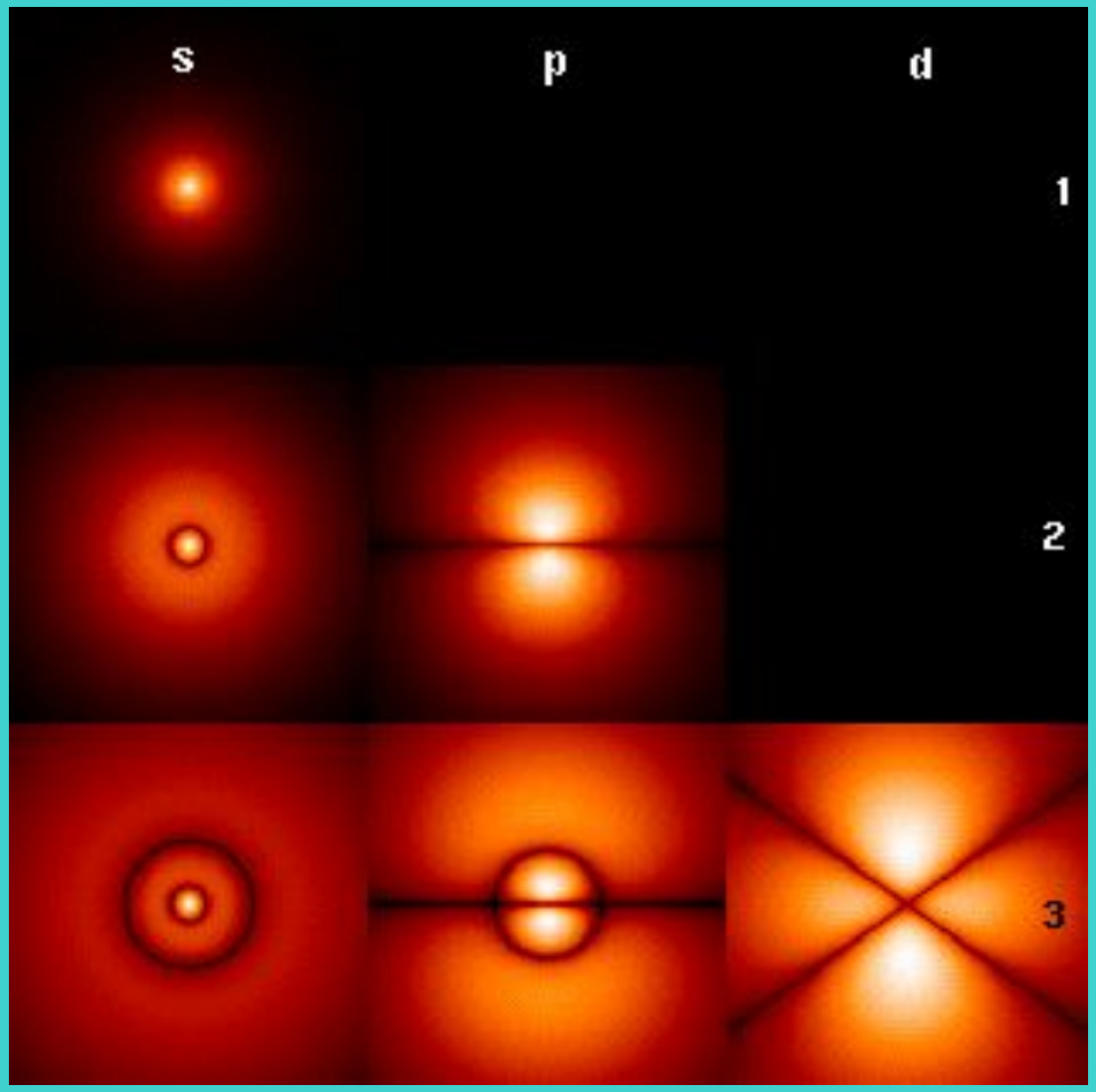




Назад

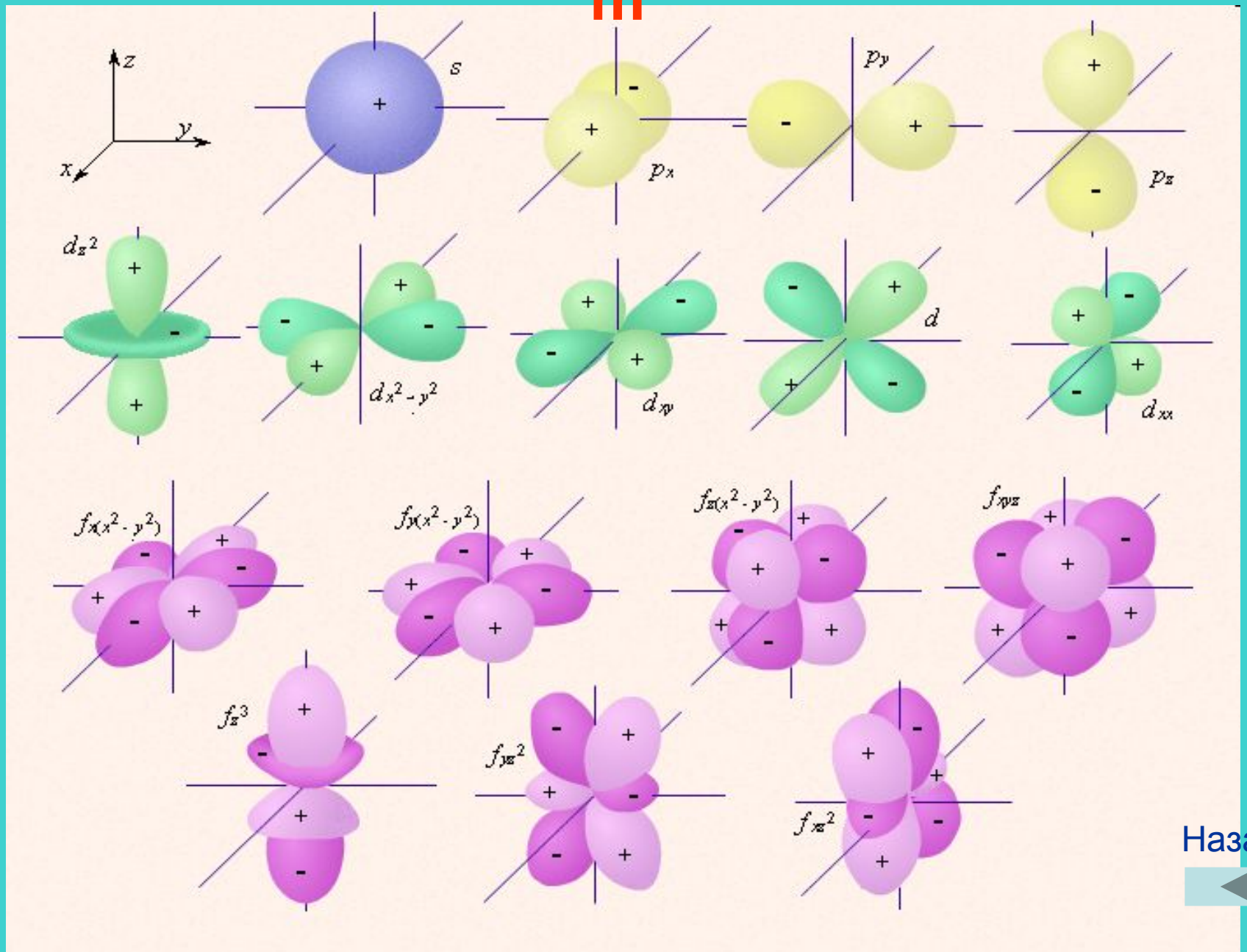
Орбитальное квантовое число

l



Назад

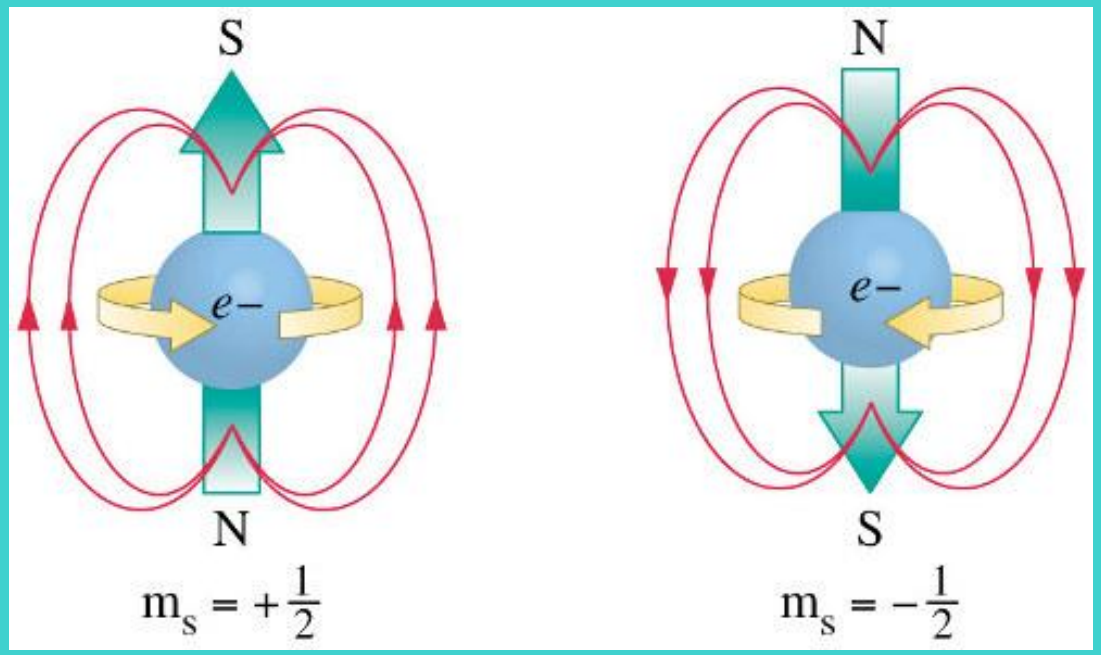
Магнитное квантовое число m

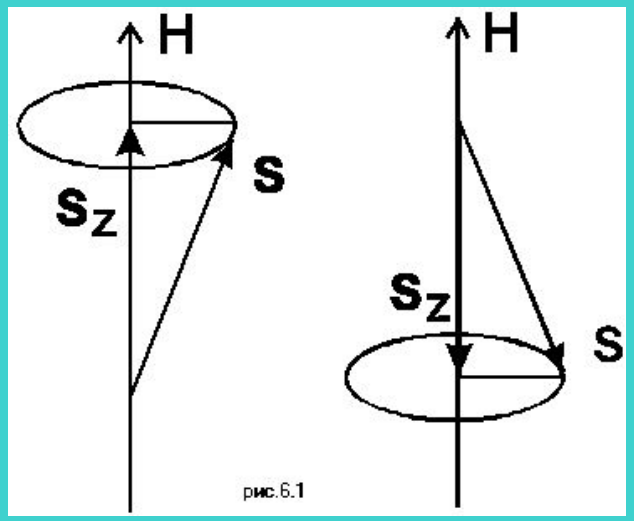


Назад

Спиновое квантовое число

s

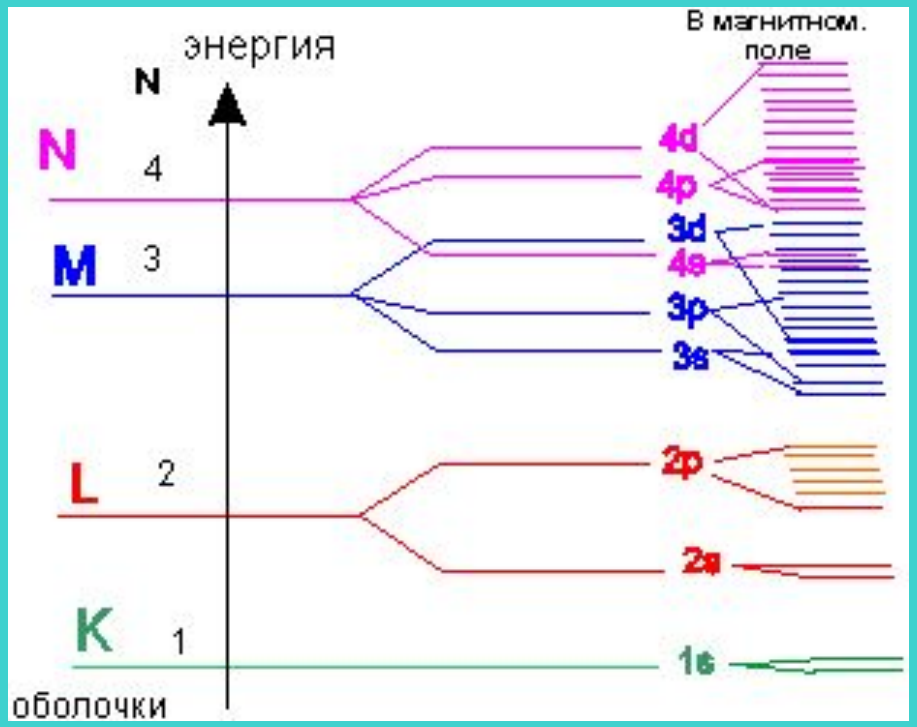




Назад

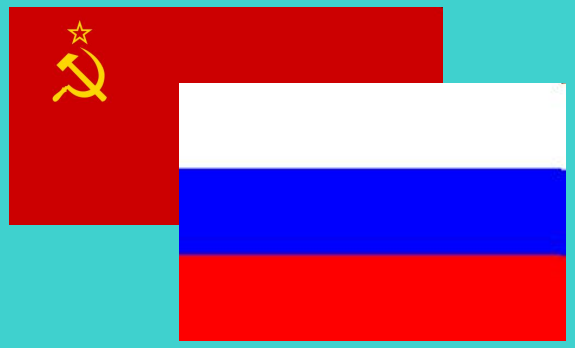
Принцип наименьшей энергии:

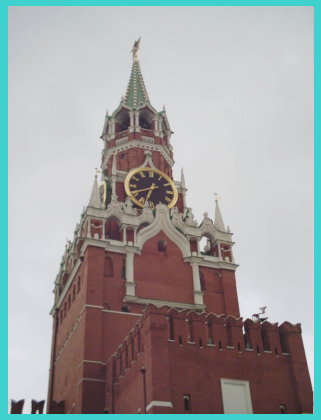
В атоме каждый электрон располагается так, чтобы его энергия была минимальной (что отвечает наибольшей его связи с ядром).



1961

Клечковский
Всеволод Маврикиевич
(1900 -1972)
Россия





Правило Клечковского:
Электрон занимает в основном состоянии уровень не с минимально возможным значением n, а с наименьшим значением суммы n + l.

1940

Вольфганг Эрнст Паули

(1900 – 1958)

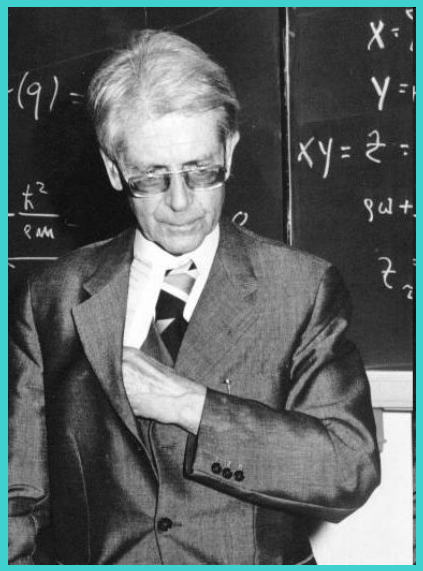
Австрия

Лауреат нобелевской премии

(1945)

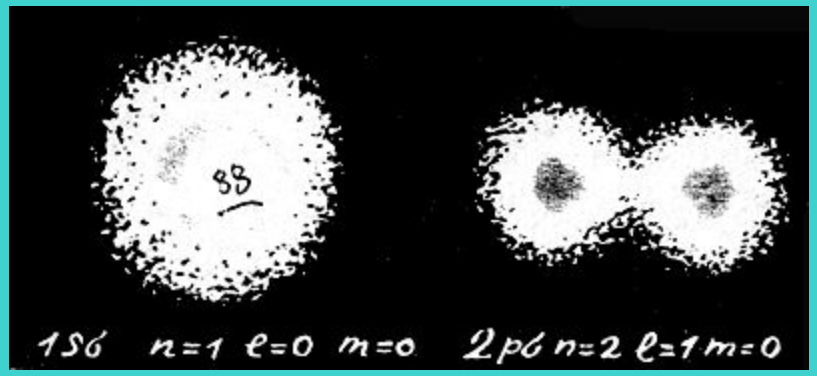
Принцип Паули:

В атоме не может быть двух электронов, у которых все четыре квантовых числа были бы одинаковы.



Фридрих Хунд
(1896 – 1997)
Германия

Правило Хунда:

При данном значении l (т. е. в пределах определенного подуровня) электроны располагаются таким образам, чтобы суммарный спин был максимальным.

Состояние электронов в атоме