

Уравнение Шредингера

Элементы квантовой механики



Общее уравнение Шредингера



$$-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\Psi + U(x, y, z, t) \cdot \Psi = i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t}$$

$$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \quad \begin{array}{l} \text{оператор} \\ \text{Лапласа;} \end{array}$$

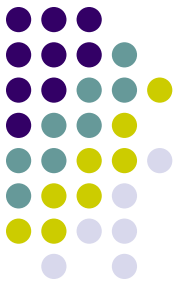
$U(x, y, z, t)$ — потенциальная функция частицы.

$\Psi(x, y, z, t)$ — волновая функция частицы.



ШРЁДИНГЕР, ЭРВИН австрийский физик. Нобелевская премия по физике 1933 (с П.Дираком).

Стационарное уравнение Шредингера



$$\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\psi = 0$$

ψ – собственные функции
 E – собственные значения

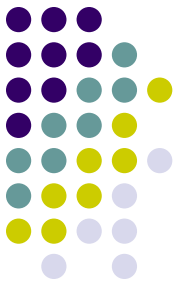
Движение свободной частицы.

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$$

Линейный гармонический осциллятор

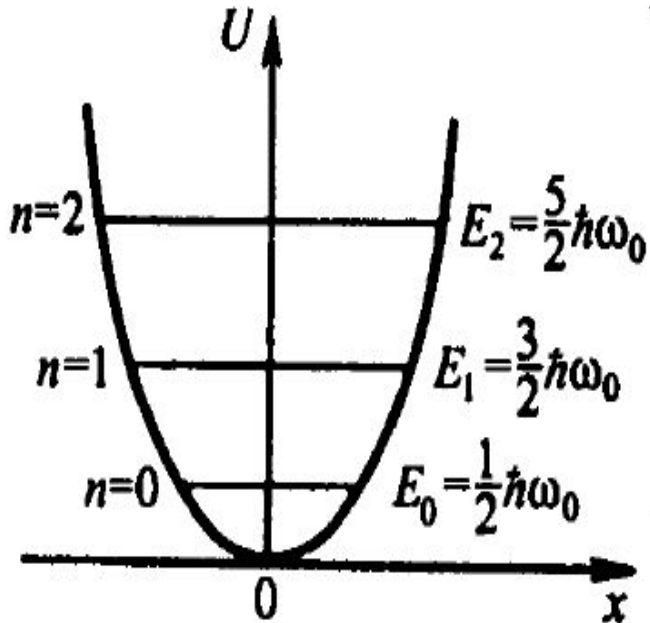


- ЛГО – система, совершающая одномерное движение под действием квазиупругой силы



$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \cdot \psi = 0$$

Потенциальная энергия $U = \frac{m\omega_0^2 x^2}{2}$



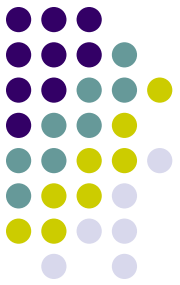
Собственные значения энергии

$$E_n = \left(n + \frac{1}{2} \right) \hbar \omega_0 \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$$

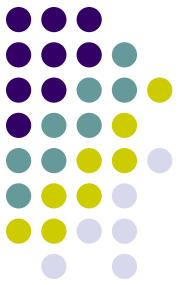
Минимальная энергия $E_0 = \frac{1}{2} \hbar \omega_0$

Правила отбора

$$\Delta n = \pm 1$$



- Пружинный маятник,
- Физический маятник
- Математический маятник



Уравнение Шредингера для ЛГО