Билет 14

1.Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Квантование энергии. Плотность вероятности для различных энергетических уровней.

Проведем качественный анализ решений уравнений Шредингера применительно к частице в одномерной прямоугольной потенциальной с бесконечно высокими стенками. Такая яма описывается потенциальной энергией вида (частица движется вдоль оси x):

$$U(x)\begin{cases}\infty, x<0\\ 0, 0\le x\le l\\ \infty, x>l\end{cases}$$

где l-ширина ямы, а энергия отсчитывается от ее дна

Уравнение Шредингера для стационарных состояний запишется в виде: $(\partial^2\psi/\partial x^2)+(2m/\hbar^2)(E-U)\psi=0$. По запишется в виде: $(\partial^2\psi/\partial x^2)+(2m/\hbar^2)(E-U)\psi=0$. По условию задачи частица не проникает за пределы ямы, поэтому вероятность ее обнаружения за пределами равна 0. На границах ямы вероятность тоже обращается в 0. Следовательно, граничные условия имеют вид $\psi(0)=\psi(l)=0$. В пределах ямы$(0\leq x\leq l)$ ур-ние Ш сведется к $(\partial^2\psi/\partial x^2)+(2m/\hbar^2)E\psi=0$ или $(\partial^2\psi/\partial x^2)+k^2\psi=0$, где $k^2=2mE/\hbar^2$.

Общее решение диф.ур-ния $\psi(x)=A\sin kx+B\cos Kx$. Т.к. $\psi(0)=0$, то $B=0$. Тогда $\psi(x)=A\sin kx$. Условие $\psi(l)=A\sin kl=0$ выполняется только при $kl=n\pi$, где n – целые числа, т.е. необходимо чтобы $k=n\pi/l$

Из всего этого следует что $E_n=(n^2\pi^2\hbar^2)/(2ml^2)$ $(n=1,2,3\ldots)$

Т.е. стационарное уравнение Ш, описывающее движение

Т.е. стационарное уравнение Ш, описывающее движение частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками удовлетворяется только при собственных значениях E_n, зависящих от целого числа n.

2. Элементарные частицы, их основные характеристики. Симметрия и законы сохранения в мире элементарных частиц.

2. Элементарные частицы, их основные характеристики. Симметрия и законы сохранения в мире элементарных частиц.

Симметрия. Каждой частице соответствует античастица. e+ и p- отличаются от e- и p+ знаком электрического заряда. n от ň знаком магнитного момента. $e^+ + e^- = \gamma + \gamma$.

Законы сохранения в мире элементарных частиц. В мире элементарных частиц есть ЗС энергии, импульса, момента импульса + всех зарядов: барионного, электрического и трех лептонных.

ЗС барионного заряда B: B = +1 для барионов; B = -1 для антибарионов; для остальных B=0. Для всех процессов с участием барионов и антибарионов суммарный барионный заряд сохраняется.

суммарный барионный заряд сохраняется.

ЗС лептонных зарядов: электронный Le (для e и ν_e (нейтрино)), мюонный Lμ (для μ и νμ), таонный Lτ (для τ и ντ). Le = Lμ = Lτ = +1 (для лептонов); -1 (для антилептонов). Для всех остальных L = 0. Для всех процессов с участием лептонов и антилептонов суммарный лептонный заряд сохраняется.

Существуют ЗС странности S, очарования C, прелести b, изотопического спина.

Билет 14

Красная граница фотопровод. чистого бесприм. германия при очень низких темпер. $\lambda_{кр} = 1,7$ мкм. Найти температурный коэфф.

Дано:

$\lambda_{кр} = 1,7$ мкм

α - ?

Решение: $\rho = \frac{1}{\sigma} = \frac{1}{\sigma_0} e^{\frac{\Delta E}{2kT}}$

$$\alpha = \frac{1}{\rho}\frac{d\rho}{dT} = -\frac{\Delta E}{2kT^2}$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda_{кр}} \Rightarrow \alpha = \frac{-hc}{2\lambda_{кр} kT^2}$$