



1D потенциальная прямоугольная яма с бесконечно высокими стенками (1d-PW)

1. Уравнение Шредингера для одномерного движения частицы вдоль оси x в стационарном силовом поле:

a. $i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \frac{(i\hbar)^2}{2m} \Delta \Psi + U\Psi;$ c. $\hat{H}\Psi = E\Psi;$
b. $\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2}{dx^2} \psi + U\psi = E\psi;$ d. $\frac{d^2}{dx^2} \Psi + \frac{2m(E - U)}{\hbar^2} \Psi = 0;$

2. Если частица движется в силовом поле $F = -\nabla U(\vec{r})$, то плотность вероятности пребывания частицы в точке пространства пропорциональна:

a. $|\psi|^2 e^{-2i\omega t};$ c. $|\psi^2|;$ e. $(\text{Re}(\psi))^2 + (\text{Im}(\psi))^2;$
b. $|\psi|^2 e^{-i\omega t};$ d. $|\psi|^2 f^2;$ f. $|\psi e^{-i\omega t}|$

3. Частица находится в 1d-PW. Ширина ямы a . Начало отсчета координаты x в середине ямы. Волновые функции стационарных состояний частицы имеют вид:

a. $\psi(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x \leq -a/2; x \geq a/2; \\ A \sin \frac{\pi n x}{a}, & n = 1, 3, \dots \\ A \cos \frac{\pi n x}{a}, & n = 2, 4, \dots \end{cases}$

b. $\psi(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x \leq -a/2; x \geq a/2; \\ A \sin \frac{\pi n x}{a}, & n = 1, 2, 3, \dots \end{cases}$

c. $\psi(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x \leq -a/2; x \geq a/2; \\ A \cos \frac{\pi n x}{a}, & n = 1, 3, \dots \\ A \sin \frac{\pi n x}{a}, & n = 2, 4, \dots \end{cases}$

4. Запишите стационарное уравнение Шредингера для 1d-PW шириной a в виде линейной задачи на собственные значения с граничными условиями:

5. Решение стационарного уравнения Шредингера математически сводится к поиску собственных значений какого оператора? _____

6. Основное состояние соответствует состоянию, в котором

- a. частица имеет самое низкое из возможных значение энергии, соответствующее вырожденному состоянию;
- b. значение квантового числа минимально;
- c. кратность вырождения минимальна;
- d. частица имеет минимальную энергию.

7. При каком значении квантового числа энергия частицы в 1d-PW принимает нулевое значение:

- ~~a. 0; b. 1; c. 2; d. ∞ .~~ **1**

8. Частица, заключенная в ограниченную область, находится в состоянии покоя в

- ~~a. в вырожденном состоянии;~~
b. в состоянии с квантовым числом = 1;
c. в состоянии с квантовым числом = ∞ .

9. Рассчитайте чему равен элементарный квант энергии (эВ) для 1d-PW шириной 0.5 нм. _____