

Заняття 11. Найпростіші задачі квантової механіки: вільна частинка, частинка у нескінченно глибокій потенціальній ямі. Співвідношення невизначеностей.

Аудиторне заняття

1. Визначити густину ймовірності знайти частинку в точці з координатою x , якщо її хвильова функція $\psi(x, t) = C \exp(ikx)$, де C – стала. (№41,а)
2. Знайти власні значення енергії та хвильову функцію вільної частинки. (№40)
3. Знайти власні значення енергії та хвильову функцію частинки, що перебуває в нескінченно глибокій прямокутній потенціальній ямі шириною $2a$.
4. Частинка, яка перебуває в нескінченно глибокій потенціальній ямі, знаходиться в основному стані. Яка ймовірність виявлення частинки: а) в середній третині ящика; б) в крайній третині ящика? (№42)
5. Кінетична енергія електрона в атомі водню складає величину порядку $K = 10$ еВ. Використовуючи співвідношення невизначеності, оцінити мінімальні лінійні розміри атому.

Домашнє завдання

1. Визначити густину ймовірності знайти частинку в точці з координатою x , якщо її хвильова функція $\psi(x, t) = C [\exp(ikx) + \exp(-ikx)]$, де C – стала. (№41,б)
2. Електрон знаходиться в прямокутній потенціальній ямі з нескінченно високими стінками. Ширина ями $2a = 0.2$ нм, енергія електрона - $E = 37.8$ еВ. Визначіть номер n енергетичного рівня і модуль хвильового вектора \vec{k} електрону. (№44)
3. Електрон знаходиться в нескінченно глибокій одновимірній прямокутній потенціальній ямі шириною $2a$. В яких точках інтервалу $[-a, a]$ густина ймовірності знаходження електрона на другому та третьому енергетичному рівнях однакові? Розв'язок пояснити графічно. (№45)
4. Визначити відносну невизначеність $\Delta p/p$ імпульсу рухомої частинки, якщо припустити, що невизначеність її координати дорівнює довжині хвилі де Бройля.