

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 $\psi(x, t) = C \exp(i k x)$, де C – стала. (№2.39а)
2. Знайти для одномірного випадку власні значення енергії та хвильову функцію вільної частинки. (№2.38)
3. Знайти власні значення енергії та хвильову функцію частинки, що перебуває в нескінченно глибокій прямокутній потенціальній ямі шириною $2a$. (приклад А.8)
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? (№2.40)
5. Кінетична енергія електрона в атомі водню складає величину порядку $K = 10$ еВ. Використовуючи співвідношення невизначеності, оцінити мінімальні лінійні розміри атому. (№2.33)

Домашнє завдання

1. Визначити густину ймовірності знайти частинку в точці з координатою x , якщо її хвильова функція $\psi(x, t) = C [\exp(i k x) + \exp(-i k x)]$, де C – стала. (№2.39б)
2. Електрон знаходиться в прямокутній потенціальній ямі з нескінченно високими стінками. Ширина ями $2a = 0,2$ нм, енергія електрона – $E = 37,8$ еВ. Визначити номер n енергетичного рівня і модуль хвильового вектора \vec{k} електрона. (№2.42)
3. Електрон знаходиться в нескінченно глибокій одномірній 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. (№2.43)
4. Визначити відносну невизначеність $\Delta p/p$ імпульсу рухомої частинки, якщо припустити, що невизначеність її координати дорівнює довжині хвилі де Бройля. (№2.34)