

**Заняття 10.** 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. (№2.39а)
2. Знайти 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  $\psi(x, t) = C [\exp(ikx) + \exp(-ikx)]$ , 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. Визначіть номер  $n$  енергетичного рівня і модуль хвильового вектора  $\vec{k}$  електрону. (№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 координат дорівнює довжині хвилі де Броїля. (№2.34)