

Заняття 9. Комутатори операторів фізичних величин x_i , p_i , L_i , L^2 .

Аудиторне заняття

1. Знайти комутатори операторів компонентів імпульсу та радіус вектора.
2. Побудувати оператор моменту імпульсу \hat{L} у прямокутній декартовій системі координат. (№2.27)
3. Знайти комутатор операторів компонент моменту імпульсу $[\hat{L}_y, \hat{L}_z]$. (№2.28a)
4. Знайти комутатор оператора квадрату моменту імпульсу $\hat{L}^2 = \hat{L}_x^2 + \hat{L}_y^2 + \hat{L}_z^2$ з оператором \hat{L}_x . (№2.30a)
5. Відомо, що власна функція одновимірної системи у певному стані має вигляд $\psi(x) = C \exp\left(-\frac{x^2}{a^2} + ik_0 x\right)$, де a та k_0 – відомі константи. Знайти: а) величину константи C ; б) середнє значення координати $\langle x \rangle$ у цьому стані. (№2.31a,б)

Домашнє завдання

1. Знайти комутатори наступних компонент моменту імпульсу:
а) $[\hat{L}_x, \hat{L}_z]$; б) $[\hat{L}_z, \hat{L}_x]$. (№2.28б,в)
2. Знайти комутатор оператора квадрату моменту імпульсу $\hat{L}^2 = \hat{L}_x^2 + \hat{L}_y^2 + \hat{L}_z^2$ з оператором \hat{L}_z . (№2.30в)
3. Знайти правила комутації наступних операторів: а) \hat{L}_x та \hat{p}_x ; б) \hat{L}_x та \hat{p}_y ; в) \hat{L}_x та \hat{p}_z . (№2.29)
4. Відомо, що власна функція одновимірної системи у певному стані має вигляд $\psi(x) = C \exp\left(-\frac{x^2}{a^2} + ik_0 x\right)$, де a та k_0 – відомі константи. Знайти середнє значення імпульсу $\langle p \rangle$ у цьому стані. (№2.31в)
5. Визначити середнє значення фізичної величини, що описується оператором \hat{L}_z^2 в стані, який описується функцією $\psi(\varphi) = C \sin^2 \varphi$ (C – невідома константа). (№2.35)