

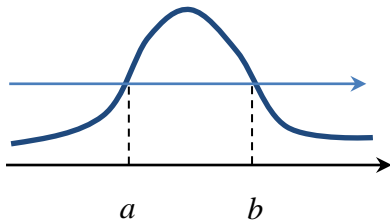
Квантова механіка. Фізичний факультет, 4 курс, 7 семестр.

Заняття №15. Квазікласичне наближення: квазікласичний коефіцієнт прозорості бар'єра.

1. Перевірка д/з. Знайти в квазікласичному наближенні рівні енергії частинки в полі

$$U(x) = k |x|, \quad k > 0.$$

2. Квазікласичний коефіцієнт прозорості бар'єра

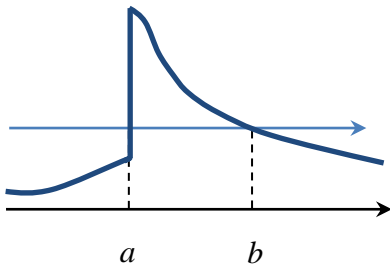


$$D \approx \exp\left(-\frac{2}{\hbar} \int_a^b |p(x)| dx\right). \quad (1)$$

Необхідна умова придатності формули (1): $D \ll 1$, більш точна умова придатності квазікласичного підходу:

$$\left| \lambda \frac{dp}{dx} \right| \ll |p|, \quad |p(x)| = \sqrt{2m(U(x) - E)}; \quad \lambda = \frac{\hbar}{|p(x)|}.$$

Для бар'єра з однією чи двома вертикальними стінками формула (1) справедлива по порядку величини з точністю до множника перед експонентою



$$D \sim \exp\left(-\frac{2}{\hbar} \int_a^b |p(x)| dx\right).$$

Задача 1. Оцінити в квазікласичному наближенні коефіцієнт прозорості бар'єра

$$U(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ U_0 \left(1 - \frac{x}{a}\right), & x > 0. \end{cases} \quad (\text{ГКК № 9.27})$$

Задача 2. Визначити вірогідність виходу частинки (з рівним нулю кутовим моментом) з центрально симетричної ями (α -розпад)

$$U(r) = \begin{cases} -U_0, & 0 \leq r < r_0; \\ \frac{\alpha}{r}, & r > r_0. \end{cases} \quad (\text{ЛЛ §50(2)})$$

Домашнє завдання: ЕК Гл.7 № 3-6, ГКК 9.26-9.29; ЛЛ §50(3)

ЛЛ - Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика

ЕК - Елютин П.В., Кривченков В.Д. Квантовая механика, 1976

ГКК - Галицкий Е.М., Карнаков Б.М., Коган В.И. Задачи по квантовой механике, 1981