

Mechanika kwantowa – zestaw 6

1. Obliczyć w przybliżeniu quasi-klasycznym (WKB) poziom energii $E_n^{(0)}$ cząstki o masie m uwięzionej w jednowymiarowej nieskończonej studni potencjału. Warunek kwantyzacji dla przybliżenia WKB to

$$\int p(x) dx = n\pi\hbar$$

gdzie całkowanie rozciąga się na przedział "klasyczny", tj. gdzie $E > V(x)$ oraz $p(x) = \sqrt{2m(E - V(x))}$.

2. Obliczyć w przybliżeniu quasi-klasycznym (WKB) poziom energii cząstki o masie m uwięzionej w jednowymiarowej nieskończonej studni potencjału ze schodkiem o wysokości V_0 :

$$V(x) = \begin{cases} V_0 & x \in (0, \frac{a}{2}) \\ 0 & x \in (\frac{a}{2}, a) \\ \infty & x \notin (0, a) \end{cases}$$

Wyrazić wynik przez energie nieskończonej studni potencjału z poprzedniego zadania, $E_n^{(0)}$.

3. Obliczyć współczynnik transmisji dla tunelowania cząstki o masie m przez prostokątną barierę potencjału o wysokości V_0 i szerokości a . Współczynnik transmisji wyraża się wzorem:

$$T = e^{-2\gamma} ,$$

gdzie

$$\gamma = \frac{1}{\hbar} \int |p(x)| dx ,$$

a całkowanie rozciąga się na obszar klasycznie zakazany, tj. $E < V(x)$.