

## Zadania na ćwiczenia VIII

### Zadanie 1

Cząstka o masie  $m$  uwięziona jest w polu sił o energii potencjalnej postaci

$$V(x) = \begin{cases} U & \text{dla } x < -L/2, \\ 0 & -L/2 \leq x \leq L/2, \\ U & x > L/2. \end{cases}$$

Wyznacz funkcje falowe stanów stacjonarnych cząstki w tej studni. Jaki warunek musi być spełniony, żeby istniał więcej niż jeden stan związany.

**Wskazówka:** Przyjmij, że ogólna postać funkcji falowej w obszarze studni ( $-L/2 \leq x \leq L/2$ ) dana jest przez

$$\psi(x) = A \sin kx + B \cos kx$$

Jaki warunek musi być spełniony, żeby rozkład gęstości prawdopodobieństwa był symetryczny (jak oczekujemy)?

### Zadanie 2

Cząstka o energii  $E > 0$  poruszająca się swobodnie od  $x = -\infty$  natrafia na “dziurę” (studnię) potencjału o głębokości  $\Delta E < 0$  i szerokości  $L$ :

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x < 0, \\ \Delta E & 0 \leq x \leq L, \\ 0 & x > L. \end{cases}$$

Zapisz ogólną postać rozwiązania i warunki zszycia w  $x = 0$  i  $x = L$ . Wyznacz prawdopodobieństwo przejścia cząstki przez studnię. Jaki warunek musi być spełniony, żeby nie zachodziło dobitcie cząstki od studni?

### Zadanie 3

Przedyskutuj rozwiązanie zadania 2 w przypadku cząstki trafiającej na schodek potencjału  $0 < \Delta E < E$ .