

X seria zadań z mechaniki kwantowej I

15 grudnia 2004

Zadanie 1.

Przy użyciu metody wariacyjnej wyznaczyć górną granicę na energii stanu podstawowego i pierwszego wzbudzonego dla swobodnej cząstki o masie m w studni o szerokości a i nieprzepuszczalnych ściankach. Jako funkcje próbne wybrać odpowiednie wielomiany najniższego możliwego stopnia. Określić dokładność otrzymanych wyników.

Zadanie 2.

Przy użyciu metody wariacyjnej wyznaczyć górną granicę na energię stanu podstawowego ($l = 0$) atomu wodoropodobnego o liczbie atomowej Z przy użyciu funkcji próbnej $\psi = Ae^{-\lambda r}$. Porównać z wynikiem dokładnym.

Zadanie 3.

W przybliżeniu kwaziklasycznym (WKB) wyznaczyć dozwolone wartości energii dla cząstki o masie m w potencjale $V(x) = F|x|$.

Zadanie 4.

W przybliżeniu kwaziklasycznym (WKB) wyznaczyć współczynnik przejścia cząstki o masie m przez barierę potencjalną $V(x) = \begin{cases} V_0(1 - \frac{x^2}{a^2}) & |x| \leq a, \\ 0 & |x| > a. \end{cases}$