

Mechanika Kwantowa - kurs duży

grupa I, zestaw 12

21.5.2013. wtorek, godz. 8:30

sala -001

1. Dla potencjału

$$V(x) = k|x|$$

wyliczyć energie stanów związanych metodą semiklasyczną. Rozwiązać ten problem dokładnie i prównać otrzymane wyniki.

Uwaga: w celu otrzymania dokładnego rozwiązania skorzystać z własności funkcji Airy (Abramowitz, Stegun, Handbook of Mathematical Functions, także Mathematica).

2. Dla tego samego potencjału oszacować energię stanu podstawowego metodą wariacyjną. Jako funkcję próbną przyjąć

$$\psi(x) = A \exp(-\lambda x^2).$$

3. Dla oscylatora harmonicznego obliczyć w pierwszym rzędzie rachunku zaburzeń poprawkę relatywistyczną rzędu $1/c^2$. W tym celu należy zauważyć, że relatywistyczna energia kinetyczna dana jest wzorem

$$T = \sqrt{m^2 c^4 + p^2 c^2} - mc^2.$$

Rozwijając ten wzór w potęgę $1/c$ otrzymujemy znaną nam nierelatywistyczną energię kinetyczną $p^2/2m$ plus poprawki.

4. W przybliżeniu semiklasycznym obliczyć współczynnik przejścia przez barierę potencjału

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } a < |x| \\ V_0(1 - (x/a)^2) & \text{dla } |x| < a \end{cases}.$$

<http://th-www.if.uj.edu.pl/~michal/>