

# Mechanika Kwantowa - kurs duży

grupa I, zestaw 10

31.5.2011. wtorek, godz. 8:15

sala 128

1. Oszacować metodą wariacyjną energię stanu podstawowego cząstki poruszającej się w jednowymiarowym potencjale

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

gdzie  $k > 0$ . Jako funkcji próbnej użyć

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

oraz

$$\psi(x) = A \exp(-\lambda|x|),$$

gdzie  $\lambda > 0$  jest parametrem wariacyjnym.

2. Elektron jest uwięziony wewnątrz nieskończonej sfery o promieniu  $R$ :

$$V(r) = \begin{cases} 0 & \text{dla } r < R \\ \infty & \text{dla } R \leq r \end{cases}.$$

Obliczyć energię stanu podstawowego i średnie ciśnienie wywierane przez elektron na ścianki sfery.

3. Elektron porusza się w potencjale  $V = kr$ ,  $k > 0$ .
  - (a) Oszacować energię stanu podstawowego z zasady nieoznaczoności.
  - (b) Oszacować energię stanu podstawowego metodą wariacyjną używając funkcji próbnej  $\psi_\lambda(r) = Ae^{-\lambda r}$ .
  - (c) Obliczyć energię stanu podstawowego dokładnie. Wskazówka: użyć równania na funkcję  $\chi(r) = ru(r)$  i sprowadzić równanie Schrödingera do równania Airy'ego:  $\chi''(y) - y\chi(y) = 0$ .