

## Zadania z mechaniki kwantowej I, 2008/09 seria XII

**Zadanie 1.** W przybliżeniu WKB wyznaczyć współczynnik transmisji przez barierę  $V(x) = V_0\Theta(x)\Theta(a-x)$  gdzie  $\Theta$  - funkcja schodkowa.

**Zadanie 2\*.** Korzystając z zasady wariacyjnej oszacować energię stanu podstawowego atomu helu przy pomocy funkcji próbnej:  $\psi = Ae^{-\alpha r_1 - \beta r_2 - \gamma r_{12}}$ .  
Wskazówka 1:

$$\frac{1}{16\pi^2} \int d^3r_1 d^3r_2 \frac{\exp^{-\alpha r_1 - \beta r_2 - \gamma r_{12}}}{r_1 r_2 r_{12}} = \frac{1}{(\alpha + \beta)(\beta + \gamma)(\alpha + \gamma)}$$

Wskazówka 2: Minimum po parametrach  $\alpha, \beta, \gamma$  wyznaczyć numerycznie.

**Zadanie 3.** Obliczyć różniczkowy przekrój czynny w przybliżeniu Borna dla rozpraszania w potencjale gaussowskim:

$$V(r) = V_0 \exp\left(-\frac{r^2}{2r_0^2}\right)$$

oraz znaleźć długość rozpraszania.

Krzysztof Pachucki