

Zadania domowe z Mechaniki Kwantowej I

Seria 3

Zadanie 1.

W chwili $t = 0$ cząstka swobodna opisywana jest funkcją falową

$$\phi(\vec{r}) = N e^{-\alpha \vec{r}^2} \vec{r} \cdot \vec{n}$$

gdzie \vec{n} jest pewnym wektorem jednostkowym. Korzystając z propagatora znaleźć postać funkcji falowej w dowolnej chwili czasu.

Zadanie 2.

Elektron o energii 5 eV pada z lewej strony na barierę potencjału określoną następująco:

$$V(x) = \begin{cases} 0 \text{ eV} & \text{dla } x < 0 \\ 20 \text{ eV} & \text{dla } 0 < x < l \\ 1 \text{ eV} & \text{dla } l < x \end{cases}$$

gdzie $l = 0.2 \mu\text{m}$. Znaleźć współczynniki odbicia i przejścia. Podać wyniki liczbowe.

Zadanie 3 Pokazać że dla ψ spełniającej równanie Schrödingera z potencjałem V , pochodna wartości średniej pędu względem czasu jest równa średniej wartości siły, to znaczy

$$\frac{d\langle \vec{p} \rangle}{dt} = \langle \vec{F} \rangle = \langle -\nabla V \rangle$$

Krzysztof Pachucki