

Mechanika kwantowa
III rok
Zadania domowe — poprawkowe zadanie kanoniczne I

Zadanie 1.

Funkcja falowa $\Psi(x)$ dana jest wzorem

$$\Psi(x) = A \exp(-|x|)$$

- a) Znajdź stałą normalizacyjną A gwarantującą, że $\int |\Psi(x)|^2 dx = 1$.
- b) Znajdź transformatę Fouriera tej funkcji falowej.
- c) Oblicz $\langle x \rangle$, $\langle k \rangle$, $\sigma_x^2 = \langle (x - \langle x \rangle)^2 \rangle$, $\sigma_k^2 = \langle (k - \langle k \rangle)^2 \rangle$.
- d) Sprawdź, czy spełniona jest zasada nieoznaczoności $\sigma_x \sigma_y \geq \frac{1}{2}$.

Wskazówka

$$\int_{\mathbb{R}} \frac{1}{(1+x^2)^n} dx = \pi \frac{(2(n-1))!}{2^{2(n-1)}((n-1)!)^2}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Uwaga! Osoby, które nie rozwiązały poprawnie zadania 1 z serii I, zobowiązane są do bezbłędnego rozwiązania **niniejszego zadania** — jest to niezbędny warunek zaliczenia ćwiczeń.