

ZADANIA Z KWANTOWYCH PODSTAW BUDOWY MATERII

Aktualne zadania można pobrać ze strony:
<http://th.if.uj.edu.pl/~adamr/kpbm/2012/index.html>

Zestaw II - na 21.03.2013

1. Proszę dokończyć zadania 5., 6., i 7. z poprzedniego zestawu.
2. Rozważycj jednowymiarow1 f1l1 materii w polu potencjału

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x < 0, \\ U & \text{dla } x \geq 0, \text{ gdzie } U > 0. \end{cases}$$

Przyj1c, że w obszarze $x < 0$ niezależna od czasu cz1eść funkcji falowe ma postac:
 $\phi_I(x) = A_I \exp(ikx) + B_I \exp(-ikx)$, gdzie $k = \sqrt{2mE/\hbar^2}$; zaś w obszarze $x \geq 0$:
 $\phi_{II}(x) = A_{II} \exp(ik'x) + B_{II} \exp(-ik'x)$, gdzie $k' = \sqrt{2m(E-U)/\hbar^2}$.

- a) Zapisać jawnie tzw. *warunki ci1głośc*: $\phi_I(0) = \phi_{II}(0)$ i $\phi'_I(0) = \phi'_{II}(0)$. Przedyskutować rozwi1zania otrzymanego ukł1du równań. [Uwaga: Przypadki $E < U$ oraz $E > U$ należyc rozważyc osobno.]
 - b) Obliczyc współczynniki $r \equiv B_I/A_I$ i $t \equiv A_{II}/A_I$ i sprawdzić, kiedy $|r|^2 + |t|^2 = 1$?
 - c) Czy prawdopodobieństwo znaleźnienia cz1astki w przedziale $x \dots x+dx$ dla obszaru $x, x+dx < 0$ zależyc od x ?
3. Rozważycj jednowymiarow1 f1l1 materii w polu

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x < 0, \\ U & \text{dla } 0 \leq x \leq a, \text{ gdzie } U > 0, \\ 0 & \text{dla } x > a. \end{cases}$$

Przeprowadzic analogiczne rozumowanie jak w poprzednim zadaniu, przyjmuj1c dodatkowo, że funkcja falowa w obszarze $x > a$ ma postac: $\phi_{III}(x) = A_{III} \exp(ikx) + B_{III} \exp(-ikx)$, $k = \sqrt{2mE/\hbar^2}$. Warunki ci1głośc

Szczegółowe omówienie problemów postawionych w zadaniach 2. i 3. można znaleźc na przykł1d w ksi1żce: S. Brzezowski, *Wst1p do Mechaniki Kwantowej*, Rozdział 2.

Adam Rycerz