

Mechanika Kwantowa dla doktorantów
zestaw 11 na dzień 11.05.2016 godz. 12:00
sala B-2-01

1. Rozważyć rozpraszanie na odpychającym potencjale ($\gamma > 0$)

$$\frac{2m}{\hbar^2}V(r) = \gamma\delta(r - R).$$

Napisać odpowiednie równanie Schroedingera. Następnie dla $l = 0$ rozwiązać to równanie na lewo i na prawo od potencjału i wyprowadzić warunki zszycia funkcji falowej. Wyprowadzić wzór na $\tan \delta_0$. Rozważyć przypadek, kiedy γ jest bardzo duże. Następnie dla dowolnego γ pokazać, że dla kR małego (ale nie równego 0) pojawia się zachowanie rezonansowe $\cot \delta_0$ w funkcji energii (czyli $\cot \delta_0 = -c(E - E_r)$), co jest równe zeru dla $E = E_r$). Znaleźć pozycje rezonansów i ich szerokości.

2. Proszę przeczytać rozdziały 10-1, 10-2 z podręcznika Feynmana i Hibbsa.
3. Funkcja rozdziału \mathcal{Z} zdefiniowana jest jako:

$$\mathcal{Z} = \int dx \rho(x, x, \beta),$$

gdzie macierz gęstości jest euklidesową formą propagatora K :

$$\rho(x_2, x_1, \beta) = K(x_2, x_1, -i\hbar\beta).$$

Wyliczyć funkcję rozdziału dla cząstki swobodnej i dla oscylatora harmonicznego.

4. Przy pomocy macierzy gęstości dla oscylatora harmonicznego wyliczyć średnie x^2 , a także średnią energię całkowitą i średnią energię kinetyczną.