

Mechanika Kwantowa dla doktorantów

zestaw 4

4.11.2009, godz. 10:15, antresola

1. Zadanie z poprzedniego zestawu.

Proszę wyliczyć propagator dla oscylatora harmonicznego zaburzonego siłą $F(t)$. W tym celu wykazać, że różnica między propagatorem swobodnym a zaburzonym polega tylko na zamianie S_{cl} . W związku z tym wyliczyć S_{cl} dla oscylatora zaburzonego. Zbadać przypadki $F = \text{const.}$, $F \rightarrow 0$ i/albo $\omega \rightarrow 0$. Uwaga: trajektorię klasyczną dla oscylatora zaburzonego należy wyliczyć metodą funkcji Greena. Należy posłużyć się tzw. tożsamościami Greena, powszechnie stosowanymi w elektrodynamice klasycznej.

2. Cząstka o masie m i ładunku e porusza się w stałym polu magnetycznym B skierowanym wzdłuż osi z . Funkcja Lagrange'a dla tego przypadku ma postać (dlaczego?):

$$L = \frac{m}{2}(\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2) + \frac{eB}{2c}(xy - yx).$$

Wyliczyć propagator dla ruchu od punktu $\vec{a} = (x_a, y_a, z_a)$ do punktu $\vec{b} = (x_b, y_b, z_b)$ w czasie T .

Wsakzówka: Wygodnie jest wprowadzić zmienne $x'(t)$ i $y'(t)$, które odpowiadają przejściu do układu obracającego się ze stałą prędkością kątową α . Należy tak dobrać α aby w tym nowym układzie funkcja Lagrange'a rozseparowała się na trzy niezależne funkcje opisujące ruch cząstki swobodnej i dwa oscylatory harmoniczne. Pozwala to na natychmiastowe napisanie propagatora, który następnie trzeba przepisać w zmiennych wyjściowych.