Mechanika Kwantowa

kurs dla doktorantów – 15 (23.2.2000 godz. 8:30)

1. Proszę wyliczyć $d\delta_k/dk$ i zaległą całkę:

$$-\frac{2}{\pi}\int_0^\infty dk\left(\frac{1}{1+k^2}+\frac{1}{1+4k^2}\right)=-\ln 9.$$

   Proszę wyliczyć $\tilde{K}$.

2. Instanton na podstawie wykładu.

   Proszę porównać wynik ze wzorem z wykładu:

$$\tilde{K}^2=\frac{\det'(-\partial_t^2+V'')}{\det(-\partial_t^2+\omega^2)}=\frac{2\psi_0(T/2)}{\lambda_0 e^T}=\frac{1}{2A^2},$$

   co kończy rachunek, trzeba tylko wyliczyć A.

3. Wyprowadzić wzór z wykładu dla funkcji $y_T(\tau)$, odpowiadającej najniższej wartości własnej λ dla instantonu:

$$y_T(\tau)=y_0(\tau)-\frac{\lambda(T)}{2A^2}\int_{-T/2}^{\tau}dt\,(\tilde{y}_1(\tau)\,y_1(t)-\tilde{y}_1(t)\,y_1(\tau))\,y_T(t).$$

4. Pokazać, że dla cząstki w 3 wymiarach:

$$<(x_{k+1}-x_k)^2>=<(y_{k+1}-y_k)^2>=<(z_{k+1}-z_k)^2>=\frac{i\epsilon\hbar}{m},$$

$$<(x_{k+1}-x_k)(y_{k+1}-y_k)>=<(z_{k+1}-z_k)(y_{k+1}-y_k)>=<(x_{k+1}-x_k)(z_{k+1}-z_k)>=0.$$

5. Wyprowadzić relację komutacji operatorópw pędu i położenia wyliczając:

$$<\chi|m\frac{1}{\epsilon}\left((x_{k+1}-x_k)x_k-x_{k+1}(x_{k+1}-x_k)\right)|\psi>.$$