

# Tematy kolokwiów

8 czerwca 2011

1. **08.03.2011**

Wyliczyć komutator  $[L_x, L_y]$ , przedstawić go za pomocą  $L_{x,y,z}$ .

2. **15.03.2011**

Dany jest ciąg  $f_\epsilon(x)$  (funkcje schodkowe). Pokazać, że ciąg ten stanowi reprezentację funkcji  $\delta(x)$  przy  $\epsilon \rightarrow 0$ , skonstruować analogiczny ciąg z funkcji trójkątnych.

3. **22.03.2011**

Obliczyć (wykonać całkę po  $dE$ ):

$$I = \int d^4p f(E, p^2) \delta(E^2 - p^2 - m^2)$$

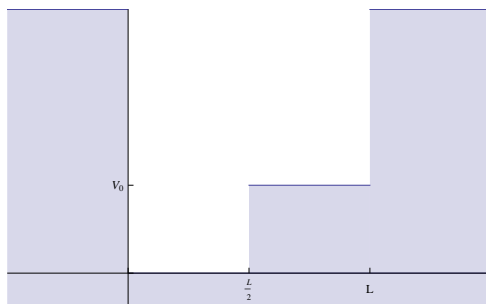
(gdzie  $d^4p = dE d^3\vec{p}$ ).

4. **29.03.2011**

Udowodnić, że operator pędu jest hermitowski.

5. **05.04.2011**

Dany jest potencjał:



Wyznaczyć warunek kwantyzacji energii dla  $0 < E < V_0$ .

6. **12.04.2011**

Dany jest potencjał:

$$\begin{cases} \infty & \text{dla } x \leq 0 \\ \lambda \delta(x - \frac{L}{2}) & \text{dla } 0 < x < L \\ \infty & \text{dla } L \leq x \end{cases}$$

Obliczyć funkcję falową.

7. **19.04.2011**

Znaleźć czy istnieje stan własny operatora kreacji (i obliczyć jego normę):

$$\hat{a}^\dagger |\alpha\rangle = \alpha |\alpha\rangle$$

8. **10.05.2011**

Obliczyć iloczyn skalarny stanów koherentnych  $\langle y|z\rangle$ .

9. **17.05.2011**

Dany jest potencjał:

$$\begin{cases} -V_0 & \text{dla } x < 0 \\ 0 & \text{dla } 0 \leq x \end{cases}$$

Z lewej strony nadlatuje strumień cząstek o energii  $E > 0$ . Wyliczyć współczynniki przejścia i odbicia.

10. **24.05.2011**

Mamy dany hamiltonian:

$$\hat{H} = \hat{H}_{osc} + \epsilon \left(\frac{x}{l}\right)^3$$

Obliczyć pierwszą nieznikającą poprawkę do stanu podstawowego.

11. **31.06.2011**

Niestety nie mam tego kolokwium - jeszcze niepoprawione.

12. **07.06.2011**

Pokazać, że stan:

$$|z\rangle = e^{z\hat{a}^\dagger}|0\rangle$$

jest stanem własnym operatora anihilacji  $\hat{a}$ . Wyliczyć jego funkcję falową w bazie położenia  $\psi(x)$ .