

Teoria Quantistica dei Campi

Problem Set 1

Esercizio 1

Derivare la regola di commutazione per gli oscillatori di un campo di Klein-Gordon reale

$$[a(\vec{k}), a^\dagger(\vec{k}')] = \delta^3(\vec{k} - \vec{k}')$$

a partire dalla regola di commutazione a tempi uguali tra $\phi(x)$ e $\Pi(x') = \dot{\phi}(x')$

$$[\phi(\vec{x}, t), \Pi(\vec{x}', t)] = i\delta^3(\vec{x} - \vec{x}') .$$

Esercizio 2

Utilizzando la regola di commutazione

$$[a(\vec{k}), a^\dagger(\vec{k}')] = \delta^3(\vec{k} - \vec{k}'),$$

mostrare che uno stato della forma

$$|k_1 \dots k_n\rangle \equiv a^\dagger(\vec{k}_1) \dots a^\dagger(\vec{k}_n) |0\rangle$$

è autostato dell'Hamiltoniana di un campo di Klein-Gordon reale. Con quale autovalore?

Esercizio 3

Esercizio (2.1) da Peskin - Schroeder, "An introduction to quantum field theory".

Esercizio 4

Esercizio (2.2) da Peskin - Schroeder, "An introduction to quantum field theory".

Esercizio 5

Esercizio (2.3) da Peskin - Schroeder, "An introduction to quantum field theory".