

Quantum Field Theory 1

Esempio

1 Esempi domande quiz

1. Le soluzioni di particella libera di massa m dell'equazione di Klein-Gordon soddisfano la seguente relazione tra energia E e impulso \mathbf{p} :

- $E = \mathbf{p}^2/2m$
- $E = +\sqrt{\mathbf{p}^2c^2 + m^2c^4}$
- $E = -\sqrt{\mathbf{p}^2c^2 + m^2c^4}$
- $E = \pm\sqrt{\mathbf{p}^2c^2 + m^2c^4}$
- $E = mc^2$

2. La condizione di micro-causalità è soddisfatta dal campo di Klein-Gordon:

- Solo se quantizzato secondo le regole di commutazione
- Solo se quantizzato secondo le regole di anti-commutazione
- Se quantizzato sia con le regole di commutazione che di anti-commutazione
- In nessuno dei quattro casi indicati
- La condizione di micro-causalità non si applica al campo di Klein-Gordon

3. L'equazione di Dirac è

- $i\hbar\dot{\psi}(x) = [-i\hbar\vec{\alpha} \cdot \vec{\nabla} + \beta mc^2]\psi(x)$
- Nessuna delle tre equazioni indicate
- $i\hbar\dot{\psi}(x) = [-i\hbar\vec{\nabla} \cdot \vec{\alpha} + \beta mc^2]\psi(x)$
- $-i\hbar\dot{\psi}^\dagger(x) = i\hbar c(\vec{\nabla}\psi^\dagger(x)) \cdot \vec{\alpha} + mc^2\psi^\dagger(x)\beta$
- Tutte e tre le equazioni indicate

2 Esempio esercizio

1. Write down the Fourier expansion of the quantized Dirac field $\psi(x)$. Write down the Hamiltonian \hat{H} in terms of $\psi(x)$ and of its Hermitian conjugate.
2. *Derive* the corresponding expression in terms of the creation and annihilation operators in momentum space.
3. Discuss the meaning of the result, the problem it arises, and how it is solved.