

Física Nuclear e de Partículas:
Lista #3 - Princípio de Calibre e Diagramas de Feynman
em QED

Prof. Tiago Nunes

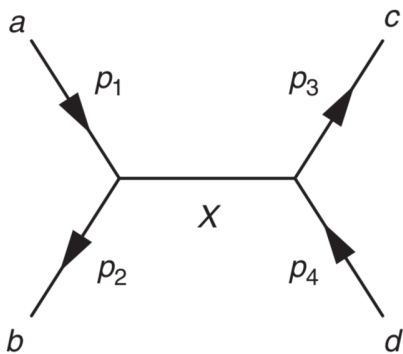
Problema 1

- Expresse cada componente do tensor eletromagnético $F^{\mu\nu}$ em termos dos campos elétrico e magnético.
- Mostre que a equação $\partial_\mu F^{\mu\nu} = j_{\text{em}}^\nu$ é equivalente às equações de Maxwell $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \rho_{\text{em}}$ e $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \vec{j}_{\text{em}} + \partial \vec{E} / \partial t$.
- Considerando a discussão sobre o princípio de calibre no eletromagnetismo clássico feita em sala, explique, de maneira sucinta, porque dizemos que o grupo de calibre do eletromagnetismo é o grupo $U(1)$.

Problema 2

Utilizando o princípio de calibre, introduza a interação eletromagnética na equação de onda de Klein-Gordon. Qual a energia potencial de interação resultante?

Problema 3



Desenhe os dois diagramas ordenados no tempo para o canal-s do processo da figura acima. Em sala, efetuamos o cálculo do propagador para o canal-t desse processo. Repita o procedimento para o canal-s e mostre que o propagador possui a mesma forma obtida naquele caso.

Problema 4

Desenhe os dois diagramas de Feynman de ordem mais baixa para o processo de espalhamento Compton: $\gamma + e^- \rightarrow \gamma + e^-$.

Problema 5

Desenhe os diagramas de Feynman de ordem mais baixa para os canais t e u do processo $e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$. Utilizando as regras de Feynman para QED, escreva os elementos de matriz correspondentes.