

Diagrammi nello spazio dei momenti

Le funzioni di Green nella rappresentazione $\vec{x}, t$ sono composte da due parti; una per $t > t'$ e una per $t' < t$.

E' più comodo utilizzare una rappresentazione in ω che ha un unico termine.

Per un sistema omogeneo si può lavorare nello spazio $(\vec{k}, \omega)$ facendo la quadrupla trasformata di Fourier.

$$G(\vec{k}) = \frac{1}{(2\pi)^4} \int d^4k e^{-i\vec{k}(\vec{x}-\vec{y})} G(\vec{x}, \vec{y})$$

$$G^0(\vec{k}) = \frac{1}{(2\pi)^4} \int d^4k e^{-i\vec{k}(\vec{x}-\vec{y})} G^0(\vec{x}, \vec{y})$$

$$d^4k = d^3k d\omega \quad k_x = \omega t - \vec{k} \cdot \vec{x}$$

Per un potenziale che dipende solo dalla differenza tra le coordinate.

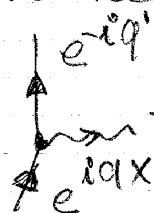
$$U(\vec{k}) = \int d^3x e^{i\vec{k} \cdot \vec{x}} V(\vec{x})$$

$$U(\vec{x}, \vec{x}') = V(\vec{x} - \vec{x}') \delta(t - t')$$

$$U(\vec{x}, \vec{x}') = \frac{1}{(2\pi)^4} \int d^4k e^{i\vec{k}(\vec{x}-\vec{x}')} U(\vec{k}) = \frac{1}{(2\pi)^3} \int d^3k e^{i\vec{k}(\vec{x}-\vec{x}')} V(\vec{k}) \delta(t-t')$$

Inserendo queste definizioni nell'espressione della funzione di Green in rappresentazione x, y si trova la trasformata di Fourier di espressioni che possono essere interpretate come diagrammi di Feynmann. La peculiarità è che il momento risulta essere conservato ad ogni vertice.

vertice


$$e^{iq'x} e^{iq''x} = \int d^4x e^{i(q-q'+q'')x} = (2\pi)^4 \delta(q-q'+q'')$$

E' più facile dare le regole di Feynmann in questa rappresentazione.