

Teoría Cuántica de Campos II

Tarea 14 — Entregar miércoles 26/04 ≤16:10

1. Transversalidad de la Autoenergía del Fotón

a) Para QED, considera la función de 2 puntos de la corriente electromagnética,

$$G_{JJ}^{\mu\nu}(x) \equiv \langle \Omega | T \{ J^\mu(x) J^\nu(0) \} | \Omega \rangle .$$

Muestra que su transformada de Fourier, con momento p , es proporcional a

$$i\Pi^{\mu\nu}(p) + i\Pi^{\mu\lambda}(p)\tilde{M}_{\lambda\rho}^F(p)i\Pi^{\rho\nu}(p) + \dots ,$$

donde $i\Pi^{\mu\nu}(p)$ denota la autoenergía del fotón y $\tilde{M}_{\lambda\rho}^F(p)$ el propagador de Feynman para el campo de Maxwell libre.

b) Utiliza lo anterior para demostrar que (siempre que se respeten las identidades de Ward) la autoenergía del fotón es transversa:

$$p_\mu \Pi^{\mu\nu}(p) = 0 .$$

c) ¿Cuál sería el argumento análogo para mostrar que el correlador irreducible por 1 partícula de 4 fotones que mencionamos en clase, $\Gamma^{\mu_1\mu_2\mu_3\mu_4}(p_1, p_2, p_3, p_4)$, es igualmente transverso?