

# IFT Teoria Quântica de Campos II

2º semestre de 2018

8ª Lista de Exercícios

1. Considere o modelo da QED em 1+1 dimensões, conhecido como modelo de Schwinger. A lagrangiana correspondente é dada por:

$$\mathcal{L} = -\frac{1}{4}F^{\mu\nu}F_{\mu\nu} + i\bar{\psi}\gamma^\mu(\partial_\mu + eA_\mu)\psi, \quad (1)$$

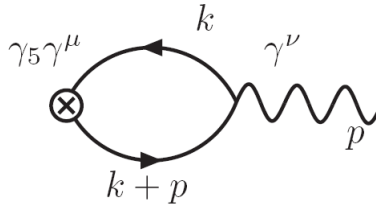
onde  $\mu, \nu = 0, 1$ . Como no caso quadridimensional, podemos definir as correntes:

$$j^\mu = \bar{\psi}\gamma^\mu\psi, \quad j^{\mu 5} = \bar{\psi}\gamma^\mu\gamma^5\psi. \quad (2)$$

- (a) Usando as equações de movimento, mostre que a nível clássico as duas correntes são conservadas, isto é,

$$\partial_\mu j^\mu = 0, \quad \partial_\mu j^{\mu 5} = 0. \quad (3)$$

- (b) Calcule o diagrama de polarização do fóton acoplado com a corrente axial dado por:



$$I_5^\mu(p) = -e^2 \int \frac{d^2k}{(2\pi)^2} \frac{\text{Tr}[\gamma_5 \gamma^\mu \not{k} \gamma^\nu (\not{k} + \not{p})]}{k^2(k+p)^2} A_\nu(x). \quad (4)$$

Em seguida, calcule  $p_\mu I_5^\mu(p)$  e faça a transformada de Fourier para obter que,

$$\partial_\mu j_5^\mu(x) = \frac{e^2}{\pi} \epsilon_{\mu\nu} \partial^\mu A^\nu. \quad (5)$$

- (c) Leia a seção 19.1 do Peskin <sup>1</sup> e discuta a não conservação da corrente axial quando incluímos correções quânticas.

<sup>1</sup>Essa discussão também pode ser encontrada na Seção 16.6 do livro do Ashok Das.