

# IFT Teoria Quântica de Campos II

2º semestre de 2012

5ª Lista de Exercícios

1. (Peskin 12.1) Dada a Lagrangeana renormalizada (Teoria de Yukawa Pseudo-Escalar, sem massas):

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2}(\partial_\mu\phi)^2 + \bar{\psi}(i\gamma^\nu\partial_\nu)\psi - ig\bar{\psi}\gamma^5\psi\phi - \frac{\lambda}{4!}\phi^4 + \frac{1}{2}\delta_\phi(\partial_\mu\phi)^2 + \bar{\psi}(i\delta_\psi\gamma^\nu\partial_\nu)\psi - ig\delta_g\bar{\psi}\gamma^5\psi\phi - \frac{\delta_\lambda}{4!}\phi^4$$

cujos contratermos têm as partes divergentes dadas por (calculadas a um loop):

$$\delta_\phi = -\frac{g^2}{8\pi^2} \log\left(\frac{\Lambda^2}{M^2}\right),$$

$$\delta_\psi = -\frac{g^2}{32\pi^2} \log\left(\frac{\Lambda^2}{M^2}\right),$$

$$\delta_\lambda = \left(\frac{3\lambda^2}{32\pi^2} - \frac{3g^4}{2\pi^2}\right) \log\left(\frac{\Lambda^2}{M^2}\right),$$

$$\delta_g = \frac{g^2}{16\pi^2} \log\left(\frac{\Lambda^2}{M^2}\right).$$

Obtenha as funções  $\beta$  para  $\lambda$  e  $g$  (em L.O. nas constantes de acoplamento e assumindo que  $\lambda \sim g^2$ ). Esboce o fluxo destas constantes de acoplamento no plano  $\lambda - g$ .

*Opcional:* Se estiver com tempo e motivação, faça também o exercício 10.2 do Peskin (obtendo então os contratermos acima).