IFT

Teoria Quântica de Campos II

2º semestre de 2018

11ª Lista de Exercícios

1. Considere a lagrangiana em $d = 6$,

$$\begin{aligned}\mathcal{L} &= -\frac{1}{2}(\partial\phi_0)^2 - \frac{m_0^2}{2}\phi_0^2 + \frac{g_0}{6}\phi_0^3 \\ &= -\frac{1}{2}(\partial\phi)^2 - \frac{m^2}{2}\phi^2 + \frac{g\mu^{\epsilon/2}}{6}\phi^3 - \frac{A}{2}(\partial\phi)^2 - \frac{Bm^2}{2}\phi^2 + \frac{gC\mu^{\epsilon/2}}{6}\phi^3\end{aligned}$$

   onde $\epsilon = 6 - d$ e $g_0 = g\mu^{\epsilon/2}(1 + A)^{3/2}(1 + C)$. Calcule a função β associada à constante de acoplamento g_0 usando a regularização dimensional. Verifique que esta teoria é assintóticamente livre, isto é, a constante de acoplamento se torna fraca a altas energias.

2. A equação do grupo de renormalização para o potencial do Higgs, no limite em que o acoplamento se torna forte, é dada por:

$$\beta_\lambda = \frac{d\lambda}{d\log Q^2} = \frac{3}{4\pi^2}\lambda^2 + ... \tag{1}$$

   (a) Resolva a equação com a condição de contorno $\lambda(Q^2 = v^2) = \lambda_0$, onde v fixa a escala eletrofraca.

   (b) Como no caso da *QED*, existe um valor Q_c tal que $\lambda(Q_c)$ é divergente, chamado de *Pólo de Landau*. Em uma escala acima desse pólo não podemos confiar na teoria de perturbações. Sabendo que $\lambda_0 = m_H^2/(2v^2)$, $m_H(Q^2 = v^2) \sim 125$ GeV e $v \sim 246$ GeV, obtenha Q_c.