

Tarea 5 – Introducción a Teoría Cuántica de Campos

1. En el Modelo Estándar, las funciones β a 1-lazo están dadas por

$$\text{SU}(3) : \quad \beta(g_3) = -\frac{7}{16\pi^2} g_3^3,$$

$$\text{SU}(2) : \quad \beta(g_2) = -\frac{19}{96\pi^2} g_2^3,$$

$$\text{U}(1) : \quad \beta(g_1) = \frac{41}{160\pi^2} g_1^3.$$

a) Obtener $\alpha_i \equiv \frac{g_i^2}{4\pi}$ como función de la escala μ a partir de la ecuación del grupo de renormalización,

$$\mu \frac{dg_i}{d\mu} = \beta(g_i).$$

b) A la escala de masa m_Z del bosón Z^0 se conoce que

$$\alpha_3(m_Z) = 0.118, \quad \alpha_2(m_Z) = 0.034, \quad \alpha_1(m_Z) = 0.017.$$

Determinar las escalas a la cuales se cumple $\alpha_3(\mu) = \alpha_2(\mu)$, $\alpha_3(\mu) = \alpha_1(\mu)$ y $\alpha_2(\mu) = \alpha_1(\mu)$. Utilice $m_Z = 91.1876$ GeV.