

Teoria do Campo – Série 4

Curso de Engenharia Física Tecnológica – 2008/2009

Versão de 25/05/2009

4.1 Desprezando as massas de todos os fermiões mostre que

$$BR(Z^0 \rightarrow e^- e^+) \equiv \frac{\Gamma(Z^0 \rightarrow e^- e^+)}{\Gamma_Z} \simeq 3.4\% \quad (1)$$

onde $\Gamma_Z \equiv \Gamma(Z^0 \rightarrow \text{tudo})$. Calcule explicitamente Γ_Z . Compare os resultados anteriores com os valores do Particle Data Group (PDG), <http://pdg.lbl.gov/>.

4.2 Considere o processo $e^+e^- \rightarrow \nu_e\bar{\nu}_e$.

- Quais os diagramas que contribuem para esse processo ?
- Escreva a amplitude correspondente ao diagrama dominante para $\sqrt{s} \simeq M_Z$.
- Mostre que para $\sqrt{s} \simeq M_Z$ temos

$$\frac{\sigma(e^+e^- \rightarrow \nu_e\bar{\nu}_e)}{\sigma(e^+e^- \rightarrow e^+e^-)} \simeq 2 \quad (2)$$

4.3 Considere o decaimento $W^- \rightarrow e^- \bar{\nu}_e$.

- Calcule a velocidade do electrão no referencial em que o W está em repouso.
- Escreva a expressão para a amplitude do processo.
- Desprezando a massa do electrão calcule a largura do decaimento. Compare com o resultado experimental do PDG.

4.4 Calcule o *branching ratio* $BR(W^- \rightarrow e^- \nu)$ definido por

$$BR(W^- \rightarrow e^- \nu) \equiv \frac{BR(W^- \rightarrow e^- \nu)}{\Gamma_W}, \quad (3)$$

onde $\Gamma_W = \Gamma(W^- \rightarrow \text{tudo})$. Compare com o valor do PDG.