



## Exame de Teoria do Campo

### Curso de Física Tecnológica - 2007/2008

(Entregar até ao dia 29/7/2008 às 18 horas.)

Os problemas situam-se dentro do Modelo Standard (SM) das interacções fracas e electro-magnéticas. Os acoplamentos e demais informações necessárias encontram-se no livro de texto. Os valores das massas e das larguras que precisar pode encontrar no site do *Particle Data Group* em <http://pdg.lbl.gov/>.

### I

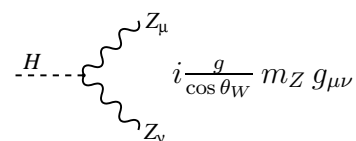
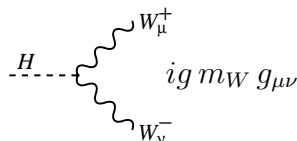
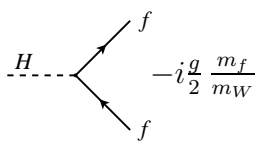
Considere o processo,

$$\nu_e(p_1) + e^-(p_2) \rightarrow \nu_e(p_3) + e^-(p_4)$$

- Utilize o programa **qgraf** para verificar que ao nível árvores há dois diagramas e que o sinal relativo é negativo.
- Utilize a técnica dos *spinor products* para escrever as amplitudes de helicidade do processo. Despreze as massas dos leptões.
- Usando as amplitudes de helicidade, calcule a secção eficaz no referencial do centro de massa, para  $\sqrt{s} \in [100, 500]$  GeV. Faça o respectivo gráfico com a secção eficaz em picobarns.

### II

Considere o processo  $H \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + W^+$ . Despreze as massas dos leptões, mas não despreze nem a massa nem a largura dos bosões de gauge nos propagadores intermédios. Os vértices do bosão de Higgs com as partículas do Modelo Standard são,



- Desenhe o(s) diagrama(s) de Feynman para o processo e escreva a correspondente amplitude invariante.
- Usando o método que preferir, traços ou amplitudes de helicidade, calcule a largura de decaimento. Faça um gráfico da largura de decaimento em função da massa do Higgs,  $m_H$ , no intervalo  $m_H \in [100, 200]$  GeV. Compare, no mesmo gráfico, com a largura  $\Gamma(H \rightarrow b\bar{b})$ .