

Neutrinos

- Foram inicialmente inferidos indiretamente a partir de observações de decaimento β . Sabia-se que o decaimento β emitiria um elétron e converteria um nêutron num próton.
- Se esse fosse o único efeito desse decaimento, a energia cinética do elétron deveria ser sempre a mesma (ver o próximo exercício). Contudo, experimentos mostravam que essa energia mudava, o que levou Pauli a considerar uma nova partícula, que veio a ser batizada de **neutrino** (o nome se deve a Fermi, por isso o diminutivo em italiano). Outra opção, que para a época fazia sentido, era violar a conservação de energia. A hipótese do neutrino se demonstrou correta.
- Algumas partículas sem carga, como o fóton e o π^0 , são elas mesmas as suas antipartículas, mas havia dúvida, com razão, se o mesmo se aplicaria ao neutrino. Atualmente entendemos que o seguinte processo é possível (via decaimento β):
$$n \rightarrow p^+ + e^- + \bar{\nu},$$

em que $\bar{\nu}$ é o antineutrino. Qual a diferença de ν para $\bar{\nu}$?

Neutrinos

- **Exercício 8** (do Griffiths de partículas):

3.19 Particle A , at rest, decays into particles B and C ($A \rightarrow B + C$).

(a) Find the energy of the outgoing particles, in terms of the various masses.

$$\left[\text{Answer: } E_B = \frac{m_A^2 + m_B^2 - m_C^2}{2m_A} c^2 \right]$$

(b) Find the magnitudes of the outgoing momenta.

$$\left[\begin{array}{l} \text{Answer: } |\mathbf{p}_B| = |\mathbf{p}_C| = \frac{\sqrt{\lambda(m_A^2, m_B^2, m_C^2)}}{2m_A}, \\ \text{where } \lambda \text{ is the so-called } \textit{triangle function} : \\ \lambda(x, y, z) \equiv x^2 + y^2 + z^2 - 2xy - 2xz - 2yz. \end{array} \right]$$