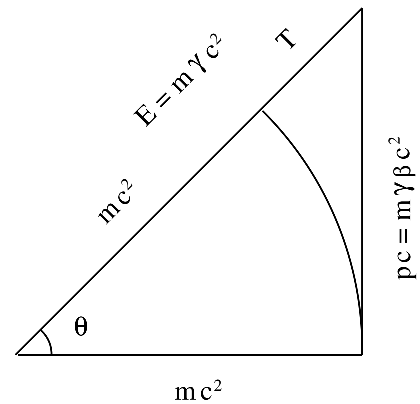
FFI 265: Exercícios (Lista 3)

Decaimentos e colisões

Algumas fórmulas úteis:

- $E \;=\; m\,\gamma\,c^2 \;=\; m\,c^2 + T\,; \quad T = (\gamma - 1)\,m\,c^2$
- $E^2 \;=\; (m\,c^2)^2 + (p\,c)^2$
- $\sin\theta = p\,c/E = \beta$
- $\tau = \gamma\,\tau_0$

onde β e γ referem-se à velocidade da partícula.



Problemas

1) Derive a transformação de Lorentz entre o tempo e coordenadas para o sistema S e outro sistema, S', movendo-se com velocidade v ao longo do eixo x-x', seguindo os passos abaixo:

(i) Suponha que a transformação envolva somente x e t (i.e. $y' = y$ e $z' = z$ e que seja linear, i.e. da forma $x' = \gamma x + \sigma t$, com coeficientes $\gamma(v)$ e $\sigma(v)$ a serem determinados. Note que o coeficiente σ pode ser obtido imediatamente (em termos de γ e v), aplicando-se a transformação à origem do sistema S'.

(ii) Obtenha agora a transformação análoga para t' em função de x e t, supondo que o coeficiente γ dependa apenas do módulo da velocidade, i.e. $\gamma(v) = \gamma(|v|)$. Dica: note que a transformação inversa de S' para S é obtida trocando-se as coordenadas dos dois sistemas e invertendo-se a velocidade v.

(iii) Imponha então que a condição $c^2t^2 - x^2 - y^2 - z^2 = 0$, válida para uma frente de onda de luz no sistema S, seja satisfeita em qualquer referencial S', com coordenadas obtidas usando a transformação acima (como consequência da invariância da velocidade da luz). Obtenha assim a expressão para $\gamma(v)$, lembrando que a condição é válida para qualquer t.

(iv) Obteve a expressão usual para as transformações de Lorentz?

2) Faça os exercícios do Capítulo 3 do livro do Griffiths.