

Teoria da relatividade – 4a Lista

- 1) Leia o capítulo 4 do Livro texto (Teoria da relatividade especial – R. Gazzinelli). Estes exercícios se encontram no final deste capítulo.
- 2) Com que velocidade uma partícula deve se mover para que sua energia cinética iguale sua energia de repouso?
- 3) Um múon (vida média $\tau = 2,2 \mu\text{s}$ e massa de repouso $m_\mu = 105,7 \text{ MeV}/c^2$) tem energia cinética de 50 MeV no referencial do laboratório. Calcule a energia total, o momento do múon e a distância percorrida no laboratório durante a vida média.
- 4) Um acelerador fornece prótons com a energia cinética de 2,5 GeV. Ache a velocidade (β), a massa relativística e a energia total desses prótons ($m_p = 938,2 \text{ MeV}/c^2$).
- 5) Um próton cujo momento é $800 \text{ MeV}/c$ colide com um próton em repouso. Qual é a velocidade do CM do sistema?
- 6) Mostre que a energia cinética de uma partícula pode ser escrita na forma $E_c = 1/2mv^2 + 3/8mv^4/c^2 + \dots$
- 7) Um feixe de raios X homogêneo de comprimento de onda de 0,009 nm, incide num alvo de carbono. O feixe espalhado é observado a um ângulo de 54° com a direção de incidência. Determine:
 - a. O comprimento de onda dos raios espalhados.
 - b. O momento e a energia dos fótons incidentes e espalhados.
 - c. A energia e o momento do elétron de recuo e a direção em que se dá o recuo.
- 8) Um pión (méson π) é desacelerado até quase o repouso e se desintegra num múon (méson μ) e num neutrino (ν). calcule a energia cinética do múon. As massas do pión, do múon e do neutrino são, respectivamente, $273 m_e$, $307 m_e$ e zero.
- 9) Dois raios γ , de frequências ν_1 e ν_2 , movem-se na direção Ox do Referencial R , em sentidos opostos. Determine a velocidade de seu CM.