

Lista de Exercícios XV

- ① A vida média de múons (μ) em repouso é $T_0 = 2,2 \times 10^{-6}$ s. Uma medida realizada no laboratório forneceu uma vida média de $T = 6,9 \times 10^{-6}$ s. Responda as perguntas abaixo considerando medidas realizadas no referencial do laboratório:
- (a) Qual é a velocidade dos múons?
 - (b) A massa de repouso do múon (m_μ) é 207 vezes a massa de repouso do elétron ($m_e = 9,11 \times 10^{-31}$ kg = 0,511 MeV/c²). Qual é a massa relativística dos múons?
 - (c) Qual é a energia cinética dos múons?
 - (d) Qual é o momento linear dos múons?
- ② Para um avião supersônico voando a 2400 km/h, ache o erro percentual feito no cálculo da sua energia cinética, quando se utiliza a aproximação não relativística.
- ③ Um corpo de massa de repouso m , movendo-se inicialmente com uma velocidade de magnitude $v = 0,6c$ em relação ao referencial de laboratório, efetua uma colisão perfeitamente inelástica com um corpo idêntico, inicialmente em repouso no referencial de laboratório.
- (a) Qual é a velocidade do corpo resultante?
 - (b) Qual é a massa de repouso do corpo resultante?
- ④ Um méson π em repouso se desintegra em um neutrino e em um múon. Considerando que a massa de repouso do méson π (m_π) seja 237 vezes a massa de repouso do elétron ($m_e = 9,11 \times 10^{-31}$ kg = 0,511 MeV/c²), que a massa de repouso do múon (m_μ) seja 207 vezes a massa de repouso do elétron, e que o neutrino tenha massa de repouso nula, calcule as energias cinéticas do neutrino e do múon.

- ⑤ Uma partícula é criada a 20 km acima do nível do mar com energia $E = 1,35 \times 10^5$ MeV em relação à Terra, e passa a se mover verticalmente para baixo. No seu sistema próprio (sistema que se desloca com a mesma velocidade da partícula), ela se desintegra no intervalo de tempo $\Delta t = 2,0 \times 10^{-8}$ s após sua criação. A energia de repouso da partícula é $E_0 = 140$ MeV. Determine, para um observador na Terra, o tempo que demora para a partícula se desintegrar e a altura acima do nível do mar em que se dá a desintegração.

☛ Problema Desafio: Um foguete hipotético propelido a radiação (fótons), emitida na direção do movimento, parte do repouso (massa M_i) e atinge uma velocidade $v = \alpha c$ quando sua massa de repouso é M_f e a quantidade de energia irradiada é E_r . Obtenha as expressões para α e E_r , admitindo M_i e M_f conhecidos.