

PRIMEIRA LISTA DE EE300 - PROF. DINIZ
CAPÍTULO 2 DO LIVRO DO KRANE
Exercícios 2, 3, 5, 7, 15, 25 e 33

2) Uma barra de comprimento L_0 se estende no sistema de referência O' de x'_1 até x'_2 . Um observador O (em relação ao qual O' se move a velocidade u) mede o comprimento da barra como sendo $L = x_2 - x_1$, fazendo uma medida simultânea de x_1 e x_2 . Use as equações de transformadas de Lorentz para calcular a contração de comprimento, relacionando L e L_0 .

3) Uma lâmpada no sistema de referência O , no ponto x , pisca em intervalos $\Delta t = t_2 - t_1$. Um observador O' , movendo-se com velocidade u em relação a O , mede o intervalo como sendo $\Delta t' = t'_2 - t'_1$. Use as equações das transformadas de Lorentz para determinar a equação de dilatação do tempo, relacionando Δt e $\Delta t'$.

5) Qual a velocidade que um objeto deve atingir para o seu comprimento deva ser contraído à metade do comprimento próprio?

Resp: $2.6 \cdot 10^8$ m/s

7) O tempo de vida próprio de uma determinada partícula é de 100.0 ns. (a) Quanto tempo ela dura no laboratório, sabendo-se que sua velocidade é de $v = 0.960c$? (b) Que distância ela percorre no laboratório neste tempo? (c) Que distância ela percorre em seu próprio sistema de referência?

Resp: (a) 357.1 ns (b) 103m (c) 28.8 m

15) Para qual faixa de velocidades de uma partícula com massa de repouso m_0 podemos usar a expressão clássica da energia cinética $K = \frac{1}{2} m_0 v^2$ com um erro inferior a 1%?

Resp: $v < 0.115c$

25) Um elétron e um próton são acelerados através de uma diferença de potencial de 10.0 milhões de Volts. Encontre o *momentum* (em MeV/c) e a Energia Cinética (em MeV) de cada um e compare com os resultados obtidos com as fórmulas clássicas.

Notas: $E^2 = p^2 c^2 + m_0^2 c^4$

$$K = E - E_0$$

Resp: $K_e = K_p = 10.0$ MeV

$$p_e = 10.5 \text{ MeV/c (relativístico)}$$

$$p_e = 3.2 \text{ MeV/c (clássico)}$$

$$p_p = 137 \text{ MeV/c (ambos)}$$

33) Um núcleo de Hélio (partícula alfa) contém 2 prótons e 2 nêutrons e tem um massa de 4.001506u. (a) qual a energia de ligação de um núcleo de Hélio? (b) Qual é a diferença em massa de um núcleo de Hélio e seus constituintes?

Notas: $m_n = 1.008665u$ $m_p = 1.007276u$

$$m_a = 4.001506u \text{ (núcleo de Hélio)}$$

$$\Delta m = Z(m_n + m_p) - m_a$$

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 \rightarrow \text{energia de ligação}$$

Resp: (a) 28.295 MeV

(b) $5.0441 \cdot 10^{-29}$ kg