

Lista de Exercício III

1. Considere uma carga elétrica q movendo-se com velocidade constante v ao longo da direção positiva do eixo- x de um sistema de referência inercial S . Calcule os campos elétrico e magnético produzidos por esta carga neste referencial S .
2. Considere duas transformações consecutivas de Lorentz, sendo a primeira para um referencial inercial Σ' movendo-se com velocidade u em relação a um referencial inercial Σ , e então uma segunda transformação de Lorentz para um referencial inercial Σ'' movendo-se com velocidade u' em relação a Σ' . Prove a relação relativística de adição de velocidades

$$u'' = \frac{u + u'}{1 + u u' / c^2}$$

3. A constante solar é uma medida da quantidade de energia que a Terra recebe do Sol. Seu valor é $1,36 \text{ kW/m}^2$, e realmente é praticamente constante. Isto quer dizer que uma superfície de um metro quadrado, colocada no topo da atmosfera perpendicular aos raios solares, recebe $1,36$ Joules por segundo de energia do Sol.
 - (a) Calcule a potência total do Sol, considerando que a distância Terra-Sol é $1UA = 1,495 \times 10^{11}$ metros.
 - (b) Considerando que a massa do Sol é $M_S = 2 \times 10^{30}$ kg, e que a queima de carvão gera $2,4 \times 10^7$ J/kg (3 eV por molécula), calcule por quanto tempo (em anos) o Sol poderia existir, se toda a sua massa fosse feita de carvão, e se ele mantivesse a mesma taxa de produção de energia.
 - (c) As reações nucleares de fusão no Sol transformam hidrogênio em hélio. Sabendo-se que a massa do próton é $938,272 \text{ MeV}/c^2$, e a massa de um núcleo de hélio-4 é $3727 \text{ MeV}/c^2$, calcule quantos prótons o Sol perde por segundo.
 - (d) Supondo que toda a massa do Sol seja feita de hidrogênio, calcule quanto tempo levará para o Sol esgotar seu estoque de hidrogênio.
 - (e) Calcule quanto de massa (em kg) o Sol perde por segundo. (lembre-se massa transforma em energia)
4. Considere um campo elétrico constante e uniforme na direção do eixo- x de um referencial inercial S . Calcule o movimento de uma partícula de massa de repouso m , e carga elétrica q , neste referencial S , e na presença deste campo elétrico.