

Teoria da relatividade – 5ª Lista

- 1) Leia o capítulo 5 do Livro texto (Teoria da relatividade especial – R. Gazzinelli). Estes exercícios se encontram no final deste capítulo.
- 2) Considere dois eventos que ocorrem no mesmo instante t_0 nos pontos (x_1, y_1, z_1) e (x_2, y_2, z_2) do referencial R . Mostre, usando o conceito de intervalo no espaço quadridimensional, que esses eventos não são simultâneos no referencial R' e calcule a separação temporal entre eles.
- 3) Considere dois eventos que ocorrem no referencial R em $(x_1, 0, 0, t_1)$ e $(x_2, 0, 0, t_2)$. O intervalo espacial entre eles é $\Delta x = x_2 - x_1$ e o temporal, $\Delta t = t_2 - t_1$. Um observador está no referencial R' que se move em relação ao referencial R com velocidade u ao longo do eixo x . Mostre que:
 - a. para esse observador, a separação temporal entre os eventos é $t' = \gamma(\Delta t - u\Delta x/c^2)$;
 - b. ele só poderá observar os eventos como simultâneos se $\Delta x > ct$;
 - c. para que um dos eventos seja causa do outro, é necessário que $\Delta x < ct$;Relacione as respostas dos itens b. e c. com o cone de luz.
- 4) Demonstre que se evento A é causa do evento B num referencial inercial e portanto o precede, essa relação de precedência será observado em qualquer outro referencial inercial.
- 5) Imagine que seja possível enviar sinais com velocidade $c' > c$. Demonstre que é, então, possível achar um referencial R' (que tem velocidade $u < c$) no qual o efeito precede a causa.
- 6) Escreva as equações de transformação entre as componentes do quadrivetor força entre dois referenciais inerciais.
- 7) Demonstre que o produto $F_\alpha u_\alpha$ da quadriforça com a quadri-velocidade é um escalar igual a zero e que, como consequência, o produto escalar da força comum pela velocidade comum é igual à taxa de aumento da energia total relativística. Empregue o princípio de invariância do quadrivetor momento-energia para resolver a pergunta 7) da lista 4.
- 8) Uma partícula de massa de repouso M , em repouso, decai para uma partícula de massa de repouso m , emitindo um raio γ . Ache as energias das partículas resultantes do processo.