

Lista de Exercícios XIV

- ① Obtenha as expressões para a transformação de Lorentz das acelerações $a'_x = du'_x/dt'$, $a'_y = du'_y/dt'$ e $a'_z = du'_z/dt'$.
Sugestão: $du_x/dt' = (du_x/dt)(dt/dt')$.
- ② Uma régua em repouso num referencial (S') faz um ângulo θ_0 com a direção de movimento desse referencial, que se desloca em relação a (S) com velocidade V . Qual é o valor θ desse ângulo em (S)?
- ③ Um físico está sendo julgado por ter avançado um sinal vermelho e alega para o juiz de trânsito que lhe pareceu verde, devido ao efeito Doppler. O juiz, que também estudou física, condena-o a pagar uma multa de R\$1,00 para cada km/h de excesso de velocidade ultrapassando os 50 km/h regulamentares. Qual é o valor da multa? (Tome $\lambda_{\text{vermelho}} = 6.500 \text{ \AA}$ e $\lambda_{\text{verde}} = 5.300 \text{ \AA}$)
- ④ Para a fonte e o observador se aproximando com velocidades relativas de $c/10$, $2c/5$ e $4c/5$, calcule os desvios do comprimento de onda devido ao efeito Doppler longitudinal relativístico para a linha D₁ do sódio (5896 Å). O resultado clássico é uma boa aproximação?
- ⑤ Duas fontes idênticas de luz monocromática, de frequência própria ν_0 , afastam-se uma da outra com velocidades v e $-v$ num referencial inercial (S). Qual a frequência ν de uma das fontes, quando observada pela outra?

🔥 Problema Desafio : Uma partícula de massa de repouso m_0 , em repouso na origem para $t = 0$, é submetida a uma força constante F_0 até o instante t .

- (a) Calcule a posição $x(t)$ da partícula.
- (b) Calcule o limite não relativístico do resultado e mostre que concorda com a previsão da mecânica newtoniana.
- (c) Calcule $x(t)$ no limite de tempos muito longos.

Sugestão: $F = dp/dt$.

