

- 2/10 - 10/10 - 0

Instituto de Física Universidade de São Paulo
Física II - (4310137) – primeiro semestre - IME.
2a. Prova - 03/05/12 - Duração: 100 min.

1. Um observador se encontra no ponto médio de uma plataforma espacial retilínea e de comprimento L com sinalizadores piscando nas duas extremidades. Num dado momento passa uma nave com luzes com velocidade u paralela e rente à plataforma. Ele diz que o comprimento impróprio da nave é igual a da plataforma.
 - a) Como ele pôde inferir tal comprimento para a nave?
 - b) O que pode dizer um passageiro que se encontra no ponto médio da nave sobre o comprimento da plataforma com base no mesmo argumento?
 - c) Qual o comprimento próprio da nave?

2. Uma nave espacial A de 200m de comprimento e com uma velocidade de $0,6c$ em relação a Terra, aproxima-se de uma outra nave B com comprimento 100m e velocidade $0,3c$ também em relação a Terra e que se move na mesma direção e sentido.
 - a) Determine a velocidade da nave B em relação a nave A.
 - b) Determine o comprimento da nave B para um observador na proa de A.
 - c) Determine o tempo para a nave B passar completamente por A.

3. Um cubo de lado a e densidade em repouso ρ_0 , com velocidade $0,7c$ choca-se face a face com um outro idêntico mas com densidade $3\rho_0$ e que está inicialmente em repouso.
 - a) Se o choque for completamente inelástico, determine o momento linear do corpo resultante.
 - b) Determine a massa em repouso e a energia cinética desse corpo.
 - c) Se o choque tiver sido elástico, como você determinaria a densidade dos cubos após a colisão?

4. Questões:
 - a) Discuta a proposta da teoria da relatividade restrita e as evidências experimentais que a fundamentam.
 - b) Determine a variação na frequência medida para uma onda luminosa recebida aqui na Terra e emitida por uma fonte com frequência ν_0 e que se aproxima com uma velocidade u .

Dados:

Velocidade da luz: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; $\beta = u/c$; $\gamma = 1/(1 - \beta^2)^{1/2}$;

$x' = \gamma(x - \beta ct)$; $t' = \gamma(t - \beta x/c)$; $y' = y$; $z' = z$;

$v_x' = (v_x - u)/(1 - uv_x/c^2)$; $v_y' = v_y/[\gamma(1 - uv_x/c^2)]$; $v_z' = v_z/[\gamma(1 - uv_x/c^2)]$

$m = m_0\gamma$; $K + m_0c^2 = E = mc^2$; $E^2 = (p_0c)^2 + (m_0c^2)^2$; $\mathbf{p} = m\mathbf{v}$;

$K +$