

Nome: No USP:

Turma: Prof. :

Observações:

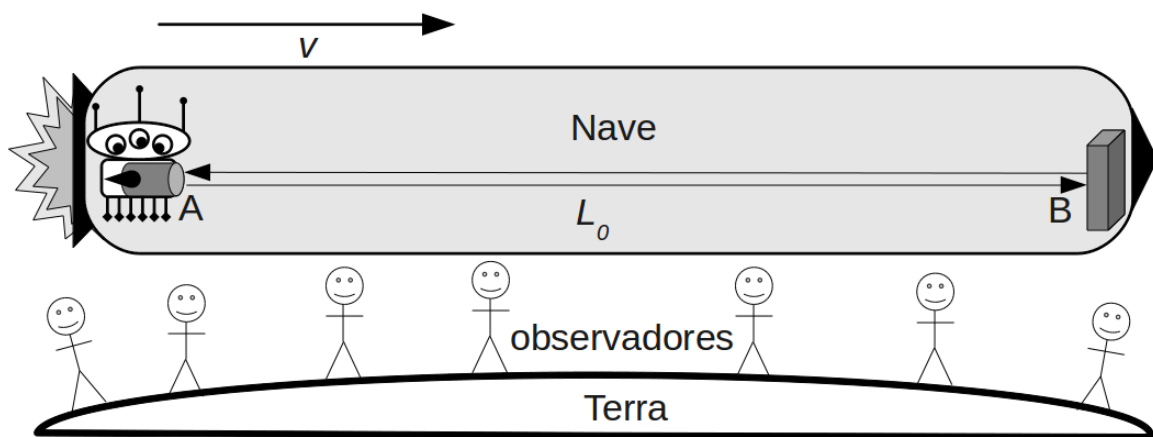
- Esta prova tem duração de 35 (15+5+15) minutos.
- Não é permitido o uso de calculadora nem de celular (manter desligado)
- Preencha com seu nome, número USP, número da Turma e nome do Professor cada folha de respostas (Turmas: 1- José Roberto (Zero); 2- Lucy; 3- Renato)
- Procure responder nos espaços apropriados para cada item.
- Não se esqueça das unidades, cálculos intermediários e justificativas sucintas nas respostas.

Formulário:

$$\beta = \frac{v}{c}, \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}, \quad x' = \gamma(x - vt), \quad t' = \gamma\left(t - \frac{vx}{c^2}\right).$$

Questão: Uma nave marciana S' vinda de Vênus passa pela Terra a caminho de Marte com velocidade \vec{v} constante. Com a finalidade de determinar o comprimento da própria nave L_0 , um tripulante marciano acende uma lanterna na popa (parte de trás) da nave no ponto A, medindo o tempo que o feixe de luz leva para atingir um espelho na frente da nave no ponto B e voltar até o ponto A. Observadores na Terra (S) determinam que o feixe de luz atinge o ponto B da nave no instante t_1 (sendo $t_0 = 0$ o instante em que a lanterna é acesa), e retorna ao ponto A (da nave) no instante t_2 .

Obs.: A nave marciana é transparente, o que facilita a observação dos eventos.



(a) [2,5] Obtenha uma expressão para t_1 como função de $\frac{L_0}{c}$ e $\beta = \frac{v}{c}$, onde c é a velocidade da luz, e $v = |\vec{v}|$ a velocidade da nave no referencial da Terra.

(b) [2,5] Idem para t_2 .

Nome: No USP:

Turma: Prof. :.....

(c) [2,0] Dados: $r = \frac{t_2}{t_1} = \frac{10}{9}$ e $p = t_1 t_2 = 10^{-11} \text{s}^2$, determine os valores numéricos de β e L_0 (em metros —use $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$).

(d) [2,0] Determine o intervalo de tempo medido pelo tripulante marciano t'_2 em segundos.

(e) [1,0] Existiria algum valor de \vec{v} para o qual $t_1 > t_2$? Explique sua resposta e determine esta velocidade em caso afirmativo.