



www.estudar.com.vc

Física IV

Relatividade

Lista de Exercícios

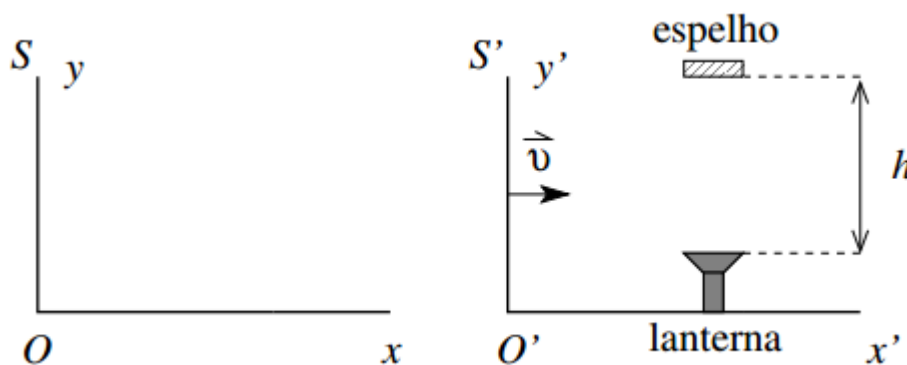




1. Relatividade do tempo e do espaço

Prova P1 2016 Física IV para Engenharia, questão 3

Uma lanterna está em repouso no sistema inercial S' que se move com velocidade $\vec{v} = 4c/5 \hat{i}$ em relação a um outro sistema inercial S . Em um determinado instante, um pulso de luz é emitido pela lanterna e propaga-se paralelamente ao eixo $O'y'$ até ser refletido por um espelho paralelo ao eixo $x'z'$, retornando à lanterna. A distância entre a lanterna e o espelho é $h = 9m$, conforme a figura.

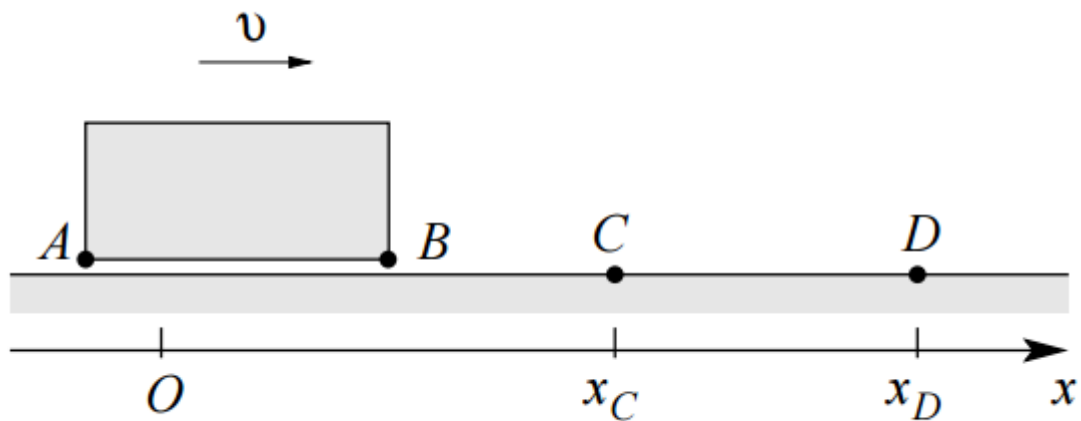


- Qual é o intervalo de tempo medido em S' entre a emissão e o retorno do pulso luminoso?
- Qual é a distância percorrida pela lanterna durante estes dois eventos (emissão e retorno do pulso), medida no referencial S ?

2. Transformações de Lorentz

Prova P1 2015 Física IV para Engenharia, questão 4(adaptada)

Um veículo se move com velocidade uniforme v em relação ao solo. Sejam A e B as extremidades do veículo e C e D marcações no solo, como na figura. Definamos o evento $B \equiv C$ como a passagem de B por C e os eventos $B \equiv D$, $A \equiv C$ e $A \equiv D$ de forma análoga.



- a. Se o intervalo de tempo entre os eventos $B \equiv C$ e $A \equiv C$ (tempo gasto pelo veículo para passar pelo ponto C) no referencial do veículo é $\Delta t'$, qual é o intervalo de tempo entre esses eventos no referencial do solo?

Use $\Delta t' = t'_{B \equiv C} - t'_{A \equiv C}$

- b. Se os eventos $B \equiv D$ e $A \equiv C$ são simultâneos no referencial veículo, qual o intervalo de tempo entre esses eventos no referencial solo?
- c. Qual é a ordem temporal dos eventos $B \equiv D$ e $A \equiv C$ no referencial do solo?

3. Efeito Doppler Relativístico

Prova P2 2015 Física IV para Engenharia, questão 2 item II.

Para testar a teoria da relatividade, um farol na Terra envia sinais luminosos a cada 2 segundos para uma nave espacial que se afasta da Terra com velocidade $0,6c$. A espaçonave recebe estes sinais e os retransmite de volta ao farol. Qual o intervalo de tempo entre os sinais recebidos pelo farol?



4. Momento Linear e Energia Relativísticos

Prova P2 2015 Física IV para Engenharia, questão 1.

Uma partícula com massa de repouso m_0 , viajando com velocidade $v = 0,6c$ (c é a velocidade da luz), colide com uma partícula inicialmente em repouso. Após a colisão as duas partículas formam uma única partícula de massa de repouso M_0 com velocidade V . As respostas devem ser dadas em termos de c e m_0 .

- a. Calcule a velocidade V da partícula resultante.
- b. Calcule a massa de repouso M_0 dessa nova partícula.
- c. Calcule a energia cinética da nova partícula



Gabarito

1.

a. $6 \times 10^{-8} \text{ s}$

b. 24 m

2.

a. $\Delta t' \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

b. $t_{B \equiv D} - t_{A \equiv C} = \frac{v(x_d - x_c)}{c^2}$

c. O evento $A \equiv C$ precede o evento $B \equiv D$

3. 1 sinal a cada 8 segundos

4.

a. $\frac{c}{3}$

b. $\frac{3\sqrt{2}}{2} m_0$

c. $\left(\frac{9}{4} - \frac{3\sqrt{2}}{2}\right) m_0 c^2$