

Uma nave espacial E viaja no espaço com velocidade igual a 90% da velocidade da luz em relação a Terra, uma outra nave K viaja em sua direção com velocidade de 80% da velocidade da luz também em relação a Terra, pergunta-se qual a velocidade da nave K em relação a nave E ?



Dados do problema

- velocidade da nave E : $v_E = 0,90 c$;
- velocidade da nave K : $v_K = 0,80 c$.

Esquema do problema

Temos um referencial R fixo na Terra, vamos adotar v como sendo a velocidade da nave K em relação a Terra então $v_K = v = -0,80 c$. Adotando-se um outro referencial R' fixo na nave E , temos que, a velocidade da nave E (v_E) será a velocidade do referencial R' em relação ao referencial R fixo na Terra, essa velocidade será denota por μ , assim $v_E = \mu = 0,90 c$ (figura 1).

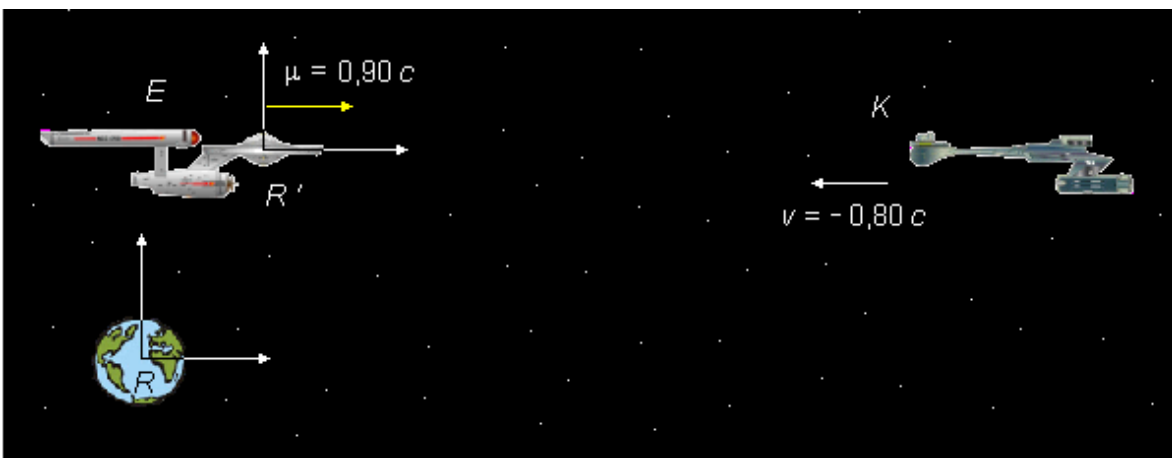


figura 1

O que desejamos saber é a velocidade da nave K em relação ao referencial R' , chamada de v' .

Solução

Como as velocidades das naves são próximas a velocidade da luz pela relatividade de Einstein a velocidade de K em relação a E será

$$v' = \delta \cdot (v - \mu) \quad \text{onde} \quad \delta = \frac{1}{1 - \frac{\mu \cdot v}{c^2}}$$

substituindo os dados do problema

$$v' = \frac{1}{1 - \frac{0,90c \cdot (-0,80c)}{c^2}} \cdot (-0,80c - 0,90c)$$

$$v' = \frac{1}{1 - \frac{(-0,72c^2)}{c^2}} \cdot (-1,70c)$$

$$v' = \frac{1}{1 + 0,72} \cdot (-1,70c)$$

$$v' = \frac{-1,70c}{1,72}$$

$$v' = -0,98c$$

Observações

- 1) O sinal negativo na resposta indica que o sentido da velocidade da nave K é contrária a orientação do referencial R' , como se vê na figura 1.
- 2) Ao contrário do que ocorre na Relatividade de Galileu onde a velocidade relativa é a soma das velocidades, $v' = v - \mu = -0,80c - 0,90c = -1,70c$, na Relatividade de Einstein isto não ocorre pois não podemos ter velocidades maiores que a velocidade da luz.