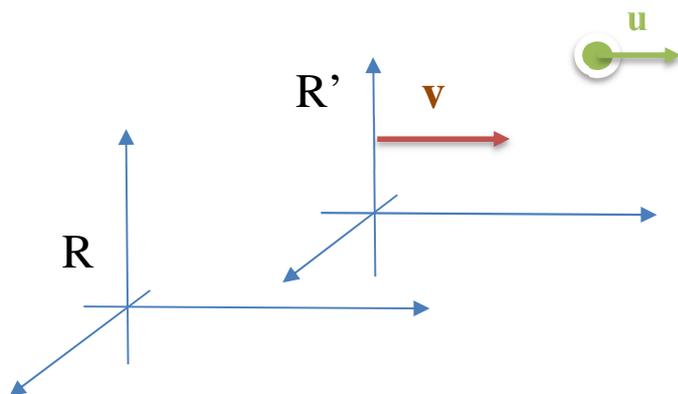


Prova scritta di MATEMATICA e FISICA

QUESITO 7 – soluzione a cura di D. Falciai e L. Tomasi

7. In laboratorio si sta osservando il moto di una particella che si muove nel verso positivo dell'asse x di un sistema di riferimento ad esso solidale. All'istante iniziale, la particella si trova nell'origine e in un intervallo di tempo di $2,0 \text{ ns}$ percorre una distanza di 25 cm . Una navicella passa con velocità $v = 0,80 c$ lungo la direzione x del laboratorio, nel verso positivo, e da essa si osserva il moto della stessa particella. Determinare le velocità medie della particella nei due sistemi di riferimento. Quale intervallo di tempo e quale distanza misurerebbe un osservatore posto sulla navicella?

Soluzione



| | |
|---|---|
| Chiamiamo u la velocità della particella nel riferimento R del laboratorio: | $u = \frac{0,25 \text{ m}}{2 \cdot 10^{-9} \text{ s}} \frac{c}{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 0,42c$ |
| Chiamiamo u' la velocità della particella nel riferimento R' della navicella. Per la legge della composizione relativistica delle velocità si ha: | $u' = \frac{u - v}{1 - \frac{uv}{c^2}} = \frac{0,42c - 0,80c}{1 - 0,42 \cdot 0,80} = -0,57c$ |
| Calcoliamo il fattore lorentziano γ tra i riferimenti R ed R' . | $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - 0,8^2}} = 1,67$ |
| Nel riferimento R viene misurata la distanza x dall'origine all'istante t ; usiamo le trasformazioni di Lorentz per calcolare x' e t' in R' : | $\begin{cases} x' = \gamma(x - vt) = 1,67 \cdot (0,25 - 0,80c \cdot 2 \cdot 10^{-9}) = -0,38 \text{ m} \\ t' = \gamma \left(t - \frac{v}{c^2} x \right) = 1,67 \cdot \left(2 - \frac{0,80 \cdot 0,25}{0,3} \right) 10^{-9} = 2,23 \text{ ns} \end{cases}$ |

Commento

Livello di difficoltà stimato del quesito: alto.

L'argomento è presente nel QdR di Fisica? Sì

Di solito, viene svolto nella pratica didattica usuale? Non sempre.

Per la risoluzione del problema è utile usare una calcolatrice grafica? No.