

Nome:

Matricola:

**PROBLEMA:** Tre osservatori ( $S$ ,  $S'$  e  $\tilde{S}$ ) si muovono di moto rettilineo uniforme l'uno rispetto all'altro e si trovano immersi nello stesso campo elettromagnetico. Il potenziale misurato nei rispettivi sistemi di riferimento è

$$A^\mu = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 4x \\ 4 \end{pmatrix}, \quad A'^\mu = \begin{pmatrix} 2\sqrt{2}x' + 4y' \\ -\frac{4}{3}\sqrt{2}x' - \frac{4}{3}y' + 2\sqrt{2}ct' \\ \frac{20}{3}x' + z' \\ y' + z'^2 \end{pmatrix}, \quad \tilde{A}^\mu = \begin{pmatrix} -4\tilde{x} \\ 0 \\ 3\tilde{z}^2 \\ 6\tilde{z}\tilde{y} \end{pmatrix}.$$

Una volta confrontati i dati, uno dei tre osservatori comunica di aver sbagliato la misura. La comunicazione arriva simultaneamente agli altri due osservatori dopo un tempo  $T$ . Questi rispondono ciascuno dopo un tempo  $T$  nel proprio sistema di riferimento. Il primo osservatore ( $S$ ) vede gli altri due muoversi nella stessa direzione e verso. In particolare  $S$  vede  $S'$  allontanarsi con velocità  $\beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  rispetto al proprio sistema di riferimento, mentre  $S'$  vede  $\tilde{S}$  allontanarsi con  $\beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  rispetto al proprio sistema di riferimento.

1. Si calcoli il campo magnetico osservato da ciascun osservatore nel proprio sistema di riferimento.
2. Si dica quale dei tre osservatori ha sbagliato la misura (fornendo una adeguata spiegazione).
3. Si dica quanto tempo passa tra il lancio del segnale con la comunicazione dell'errore e le risposte degli altri osservatori nei sistemi di riferimento  $S$  e  $S'$ .

