

PROPOSTA PER ELABORATO RELATIVITA' RISTRETTA - SIMULTANEITA'

1. Nella relatività ristretta, lo spazio e il tempo appaiono intimamente legati. Invero, le visioni classiche di spazio e tempo vacillano se assunte separatamente l'una dall'altra: sia le lunghezze sia le durate perdono la caratteristica di absolutezza. Inquadra il tema in una cornice interdisciplinare.
2. Più specificatamente discuti dell'intervallo invariante e come esso sia utile per comprendere quando, assegnati due eventi A e B , esista o meno un sistema di riferimento rispetto al quale A e B siano simultanei e quando invece sia possibile scegliere un sistema di riferimento che vede avvenire nella stessa posizione i due eventi. Classifica quindi gli eventi causalmente connessi e causalmente non connessi.
3. Analizza poi il seguente caso: un osservatore S è posto nell'origine di un sistema di riferimento $Oxyz$. All'istante $t = 0$ del suo orologio egli osserva due eventi A e B (ad esempio lo scoppio di due petardi, con conseguente emissione di lampi di luce) avvenire nelle posizioni $(-\frac{L}{2}; 0; 0)$ e $(\frac{L}{2}; 0; 0)$, rispettivamente per A e B , in cui $L = 20$ secondi-luce. L'osservatore S esprimerà per i due eventi un giudizio di simultaneità: spiegate le ragioni.
4. Considera quindi un altro osservatore S' , collocato nell'origine di un sistema di riferimento $O'x'y'z'$ in moto traslatorio uniforme lungo l'asse x , rispetto a $Oxyz$, con $v = \frac{5}{13}c$. Se O' passa per O esattamente nell'istante in cui il primo osservatore vede i due lampi accendersi, che cosa concluderà il secondo osservatore S' ? Esprimerà o no un giudizio di simultaneità per i due eventi A e B ?
5. E se la velocità della luce fosse stata infinita, i due osservatori avrebbero concordato sulla simultaneità? Motiva il tuo ragionamento, avvalendoti anche di un opportuno passaggio al limite per $c \rightarrow \infty$ (bada bene: non ha significato fisico...)