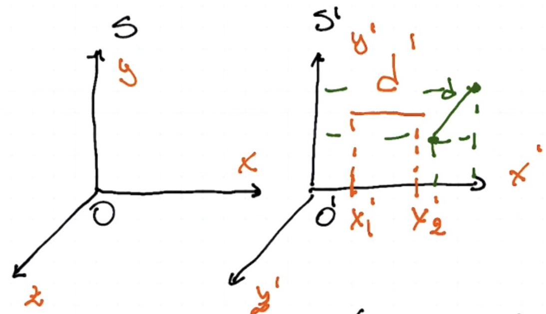
RELATIVITÀ

18 mar '21

p. 187

185 |



$x_2' - x_1' = x_2 - x_1$ $\quad d = d'$

distanza tra 2 punti è invariante per T. di Galileo

$$x_2' - x_1' = (x_2 - v_t \cdot t) - (x_1 - v_t \cdot t) = x_2 - \cancel{v_t t} - x_1 + \cancel{v_t t} = x_2 - x_1 \Big\} \rightsquigarrow d' = d$$

Relatività E. $\quad$ 3 coordinate spaziali + 1 coordinata temporale $\rightsquigarrow$ cerchiamo un "Teorema di pitagora" a 4 dimensioni

Ipotesi:

- $x^2 + y^2 + z^2 + t^2 = d^2$ può essere invariante? **No!** t non è omogeneo a x, y, z $\Big\} \rightsquigarrow$ altra unità di misura
- $x^2 + y^2 + z^2 + c^2t^2 = d^2$ può essere invariante? **NO!** $\rightsquigarrow$ studiamo la lo stesso

$$\left(\begin{array}{c} ct = x \\ \frac{m}{s} \cdot s \Rightarrow m \end{array} \right)$$

DIM

$$\Delta s^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 + c^2 \Delta t^2 \qquad \text{Se } \Delta y = \Delta z = 0$$

$$\Delta s^2 = \Delta x^2 + c^2 \Delta t^2$$

O $$\Delta s^2 = \Delta x^2 + c\,\Delta t^2 = \underbrace{c^2 \Delta t^2}_{\text{raccolgo } c^2\Delta t^2} \left(\frac{\Delta x^2}{c^2 \Delta t^2} + 1 \right) = c^2 \Delta t^2 \left(\frac{v^2}{c^2} + 1 \right)$$ → osservatore FERMO

O' $$\Delta s'^2 = \overset{\Delta x'^2 = 0}{0} + c^2 \Delta t_0^2$$ ← Δt_0 e $\Delta x' = 0$ → i 2 eventi avvengono nello stesso luogo

→ in moto

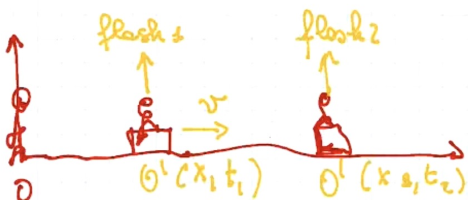
$$\Delta s^2 = \Delta s'^2$$

$$\cancel{c^2} \Delta t^2 \left(\frac{v^2}{c^2} + 1 \right) = \cancel{c^2} \Delta t_0^2$$

$$\Delta t^2 = \frac{\Delta t_0^2}{\left(\frac{v^2}{c^2} + 1 \right)}$$ No!

→ dovrebbe essere

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v_2}{c_2}}}$$

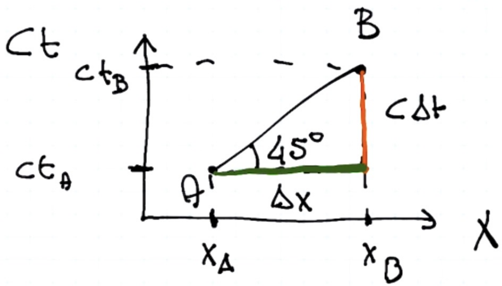


3. $\boxed{\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 - c^2\Delta t^2 = \Delta s^2}$ è invariante! 187

DIMOSTRAZIONE $\Rightarrow$ LIBRO!

p. 187

DIAGRAMMI SPAZIO - TEMPO



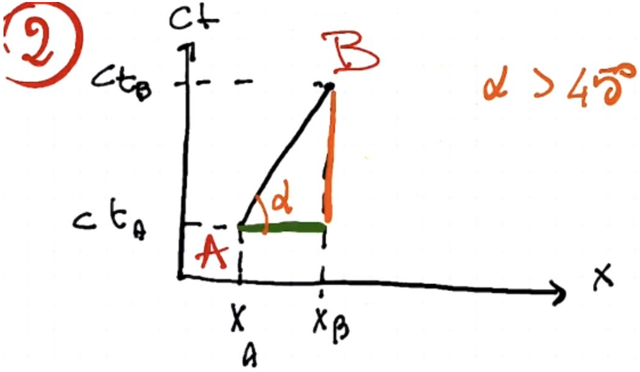
$$\Delta x^2 - c^2\Delta t^2 = \Delta s^2 \qquad \Delta y^2 = \Delta z^2 = 0$$

Se $\alpha = 45$ $\quad c\Delta t = \Delta x \quad \frac{c\Delta t}{\Delta x} = 1 \quad \frac{c}{v} = 1 \quad c = v$ $\rightsquigarrow$ p. 185

segnale tipo luce

A e B sono connessi A è causa di B ; A comunica con un segnale luminoso

$$\Delta s^2 = \Delta x^2 - c^2\Delta t^2 = 0$$



A e B sono connessi

$$\boxed{\Delta s^2 > 0}$$

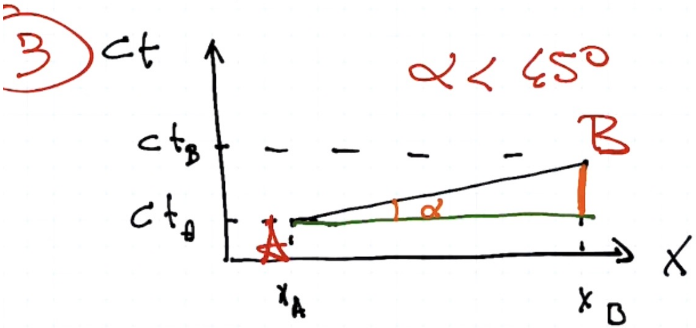
$$c\Delta t > \Delta x$$

$$c > \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$c > v \qquad \boxed{v < c}$$

Segnale tipo tempo

Es: segnale sonoro



$$\boxed{\Delta s^2 < 0}$$

$$\frac{c\Delta t}{\Delta t} < \frac{\Delta x}{\Delta t} \qquad \boxed{c < v} \; !! \text{ no !!}$$

Segnale tipo spazio

A e B non sono causalmente connessi

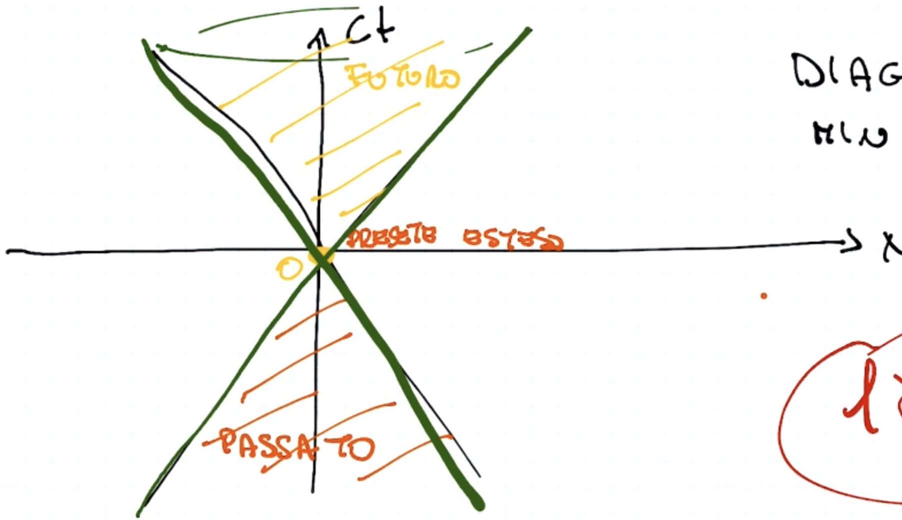


DIAGRAMMA MINKOWSKY

189

p. 185 → 189