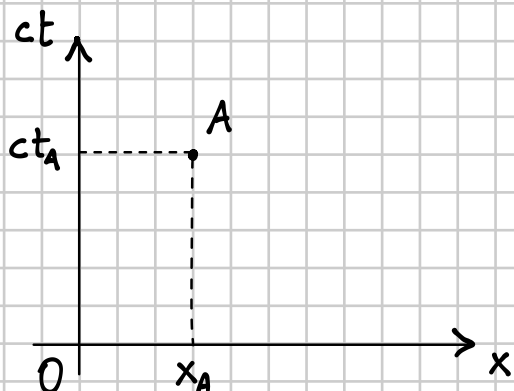


DIAGRAMMI DI MINKOWSKI

Per rappresentare graficamente l'universo degli eventi usiamo il piano (x, ct) detto DIAGRAMMA DI MINKOWSKI

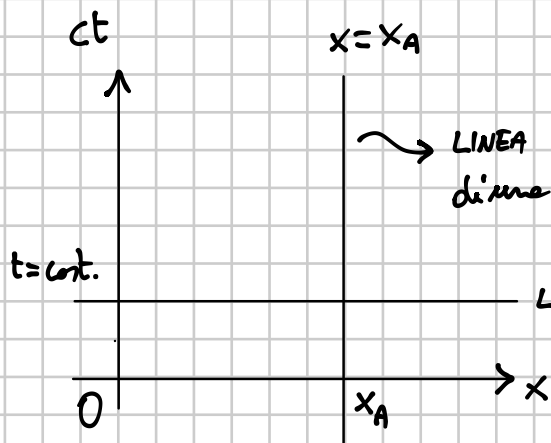


Le coordinate x, ct sono relative a un determinato S.R.I.

EVENTO \rightarrow punto nel piano (x, ct)

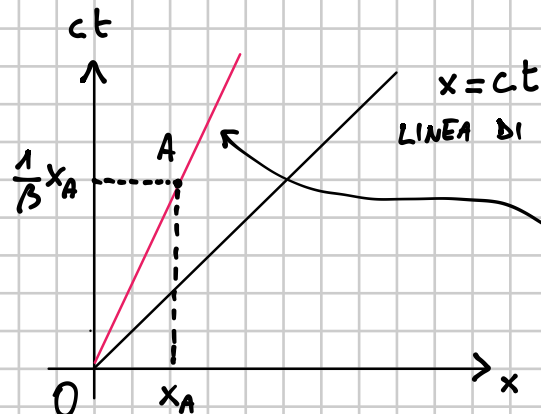
$$A(x_A, ct_A)$$

FENOMENO FISICO \rightarrow una linea (successione di eventi) nel piano ed es. moto di una particella \rightarrow LINEA DI UNIVERSO DELLA PARTICELLA



\rightarrow LINEA DI UNIVERSO di una particella ferma in x_A

LINEA DI SIMULTANEA = insieme degli eventi che avvengono nello stesso istante t



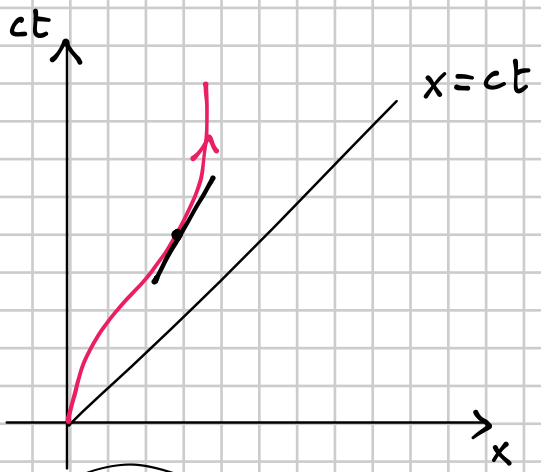
$x = ct$
LINEA DI UNIVERSO di un raggio di luce

LINEA DI UNIVERSO di una particella che si muove con velocità v costante ($t=0, x=0$)

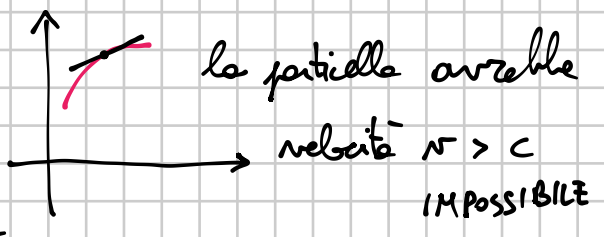
$$x = v t \Rightarrow x = \frac{v}{c} ct \Rightarrow x = \beta ct$$

$$\Rightarrow ct = \frac{1}{\beta} x \quad \frac{1}{\beta} = \frac{c}{v} > 1$$

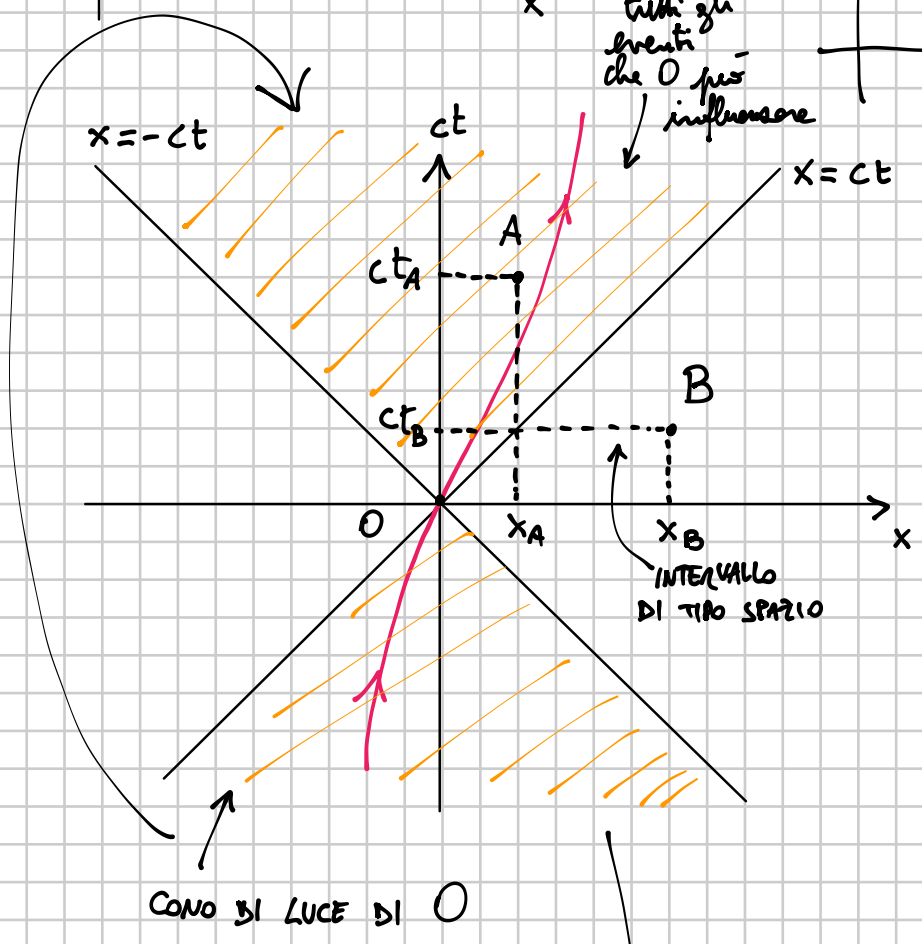
Necessariamente la pendenza della linea di universo sono $\beta > 1$



La linea di universo di una qualsiasi particella deve avere in ogni punto pendenza > 1



la particella avrebbe velocità $v > c$ IMPOSSIBILE



$$ct_A > x_A \Rightarrow c^2 t_A^2 > x_A^2$$

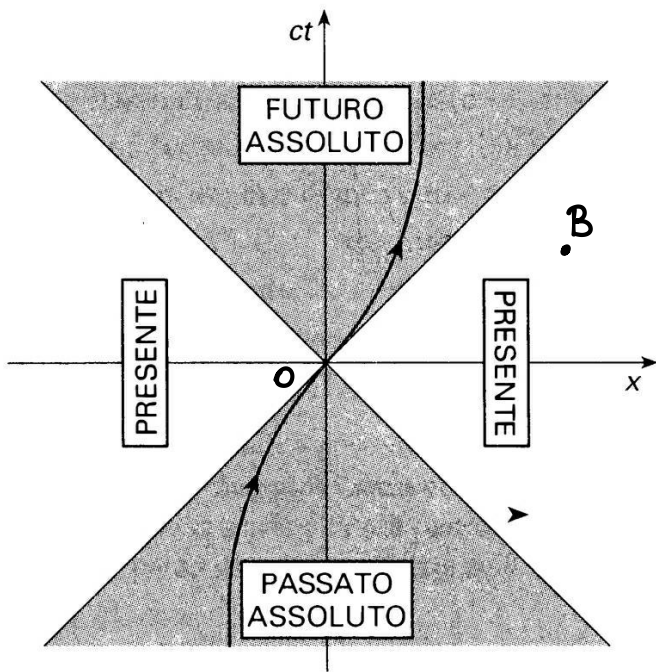
$$\Rightarrow c^2 t_A^2 - x_A^2 > 0$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{\Delta s^2 > 0}$

INTERVALLO DI TIPO TEMPO

Gli eventi contenuti nel cono-luce di O sono tutti gli eventi CAUSALMENTI CONNESSI CON O

tutti gli eventi che possono essere influenzati da O (mediante un segnale o un'interazione)



\exists sempre un S.R.I. in cui
 O e B sono simultanei
 PRESENTE di O
 (ALTROVE DI O)
 \Downarrow
 \nexists S.R.I. in cui O e B
 avvengono nello stesso luogo

Figura 2.8

Passato assoluto, futuro assoluto e presente (o altrove assoluto) di O . La curva rappresenta la linea di universo di una particella che al tempo $t = 0$ si trova in $x = 0$.

\exists discuss molto per l'origine O vale per qudrioni events

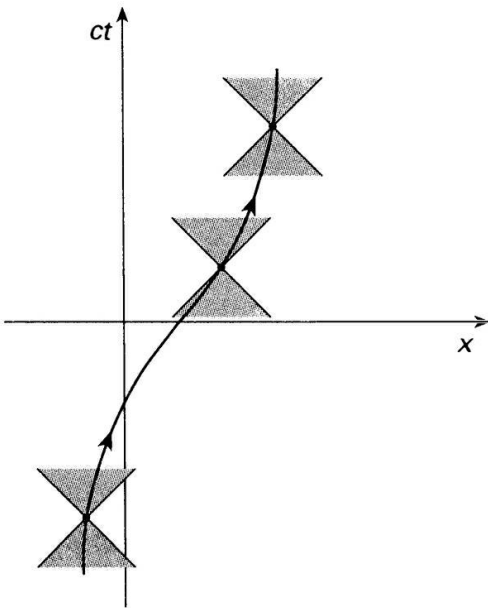


Figura 2.9

La linea di universo di una particella con i coni-luce associati a tre suoi eventi.