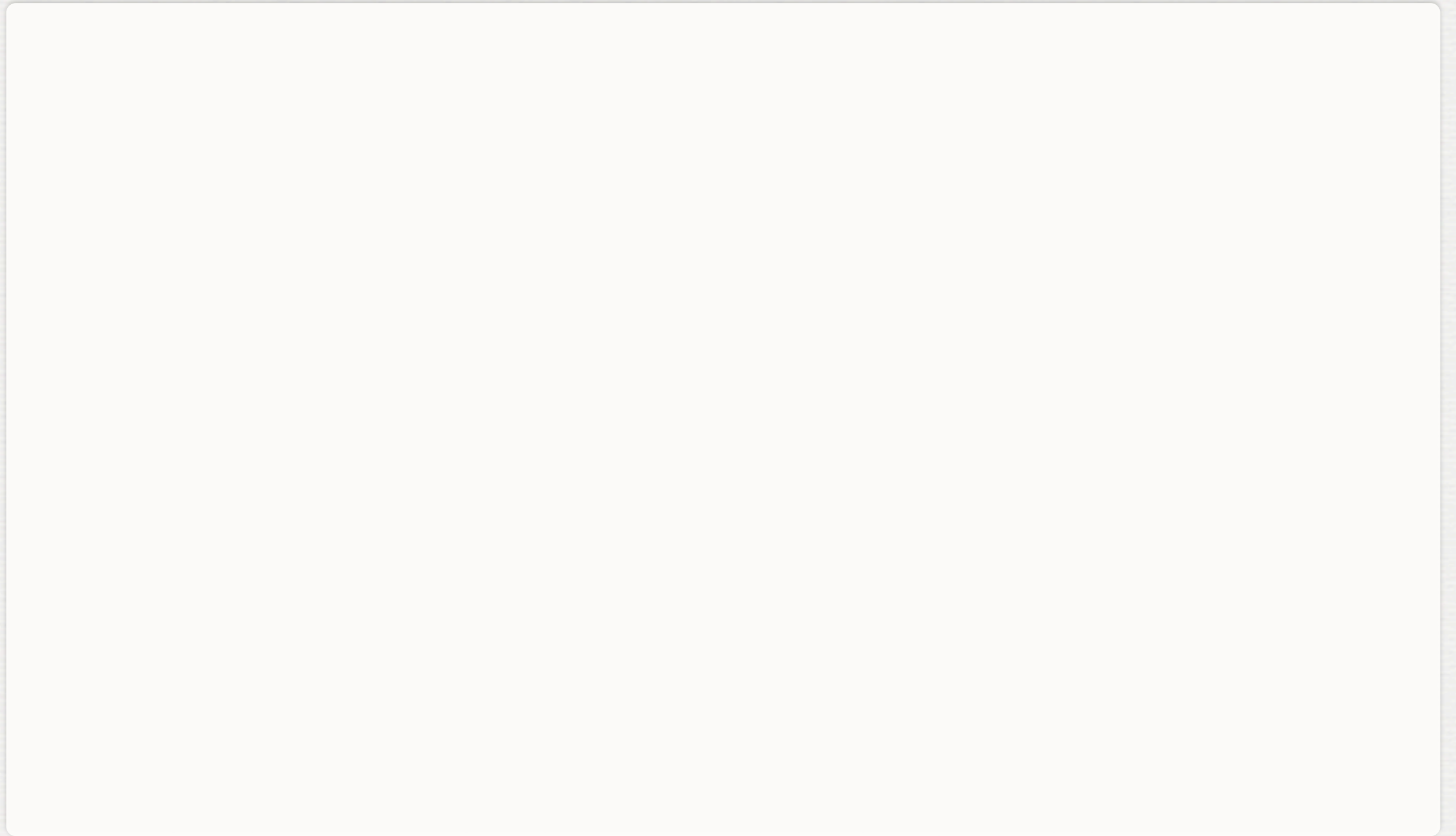


POSTULADOS DE LA RELATIVIDAD



POSTULADOS DE LA RELATIVIDAD

El principio de relatividad: *Las leyes de la física son las mismas en todos los marcos de referencia inerciales.*

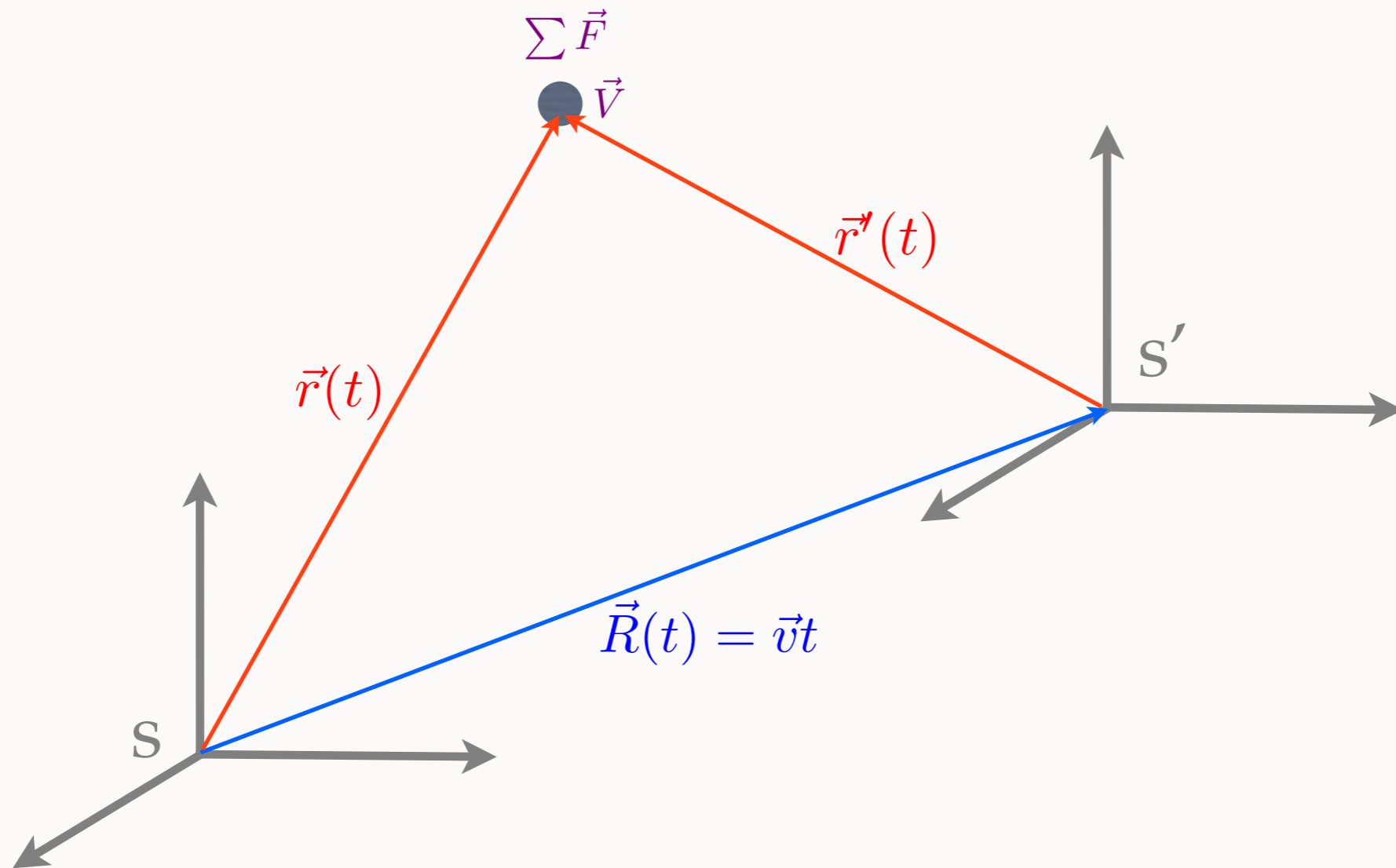
El principio de la constancia de la velocidad de la luz: *La velocidad de la luz en el espacio libre tiene el mismo valor c en todos los marcos de referencia inerciales.*

1ER POSTULADO

- Sistema de Referencia Inercial
- “Leyes son las mismas”



FUERZAS ACTUANDO SOBRE UN CUERPO

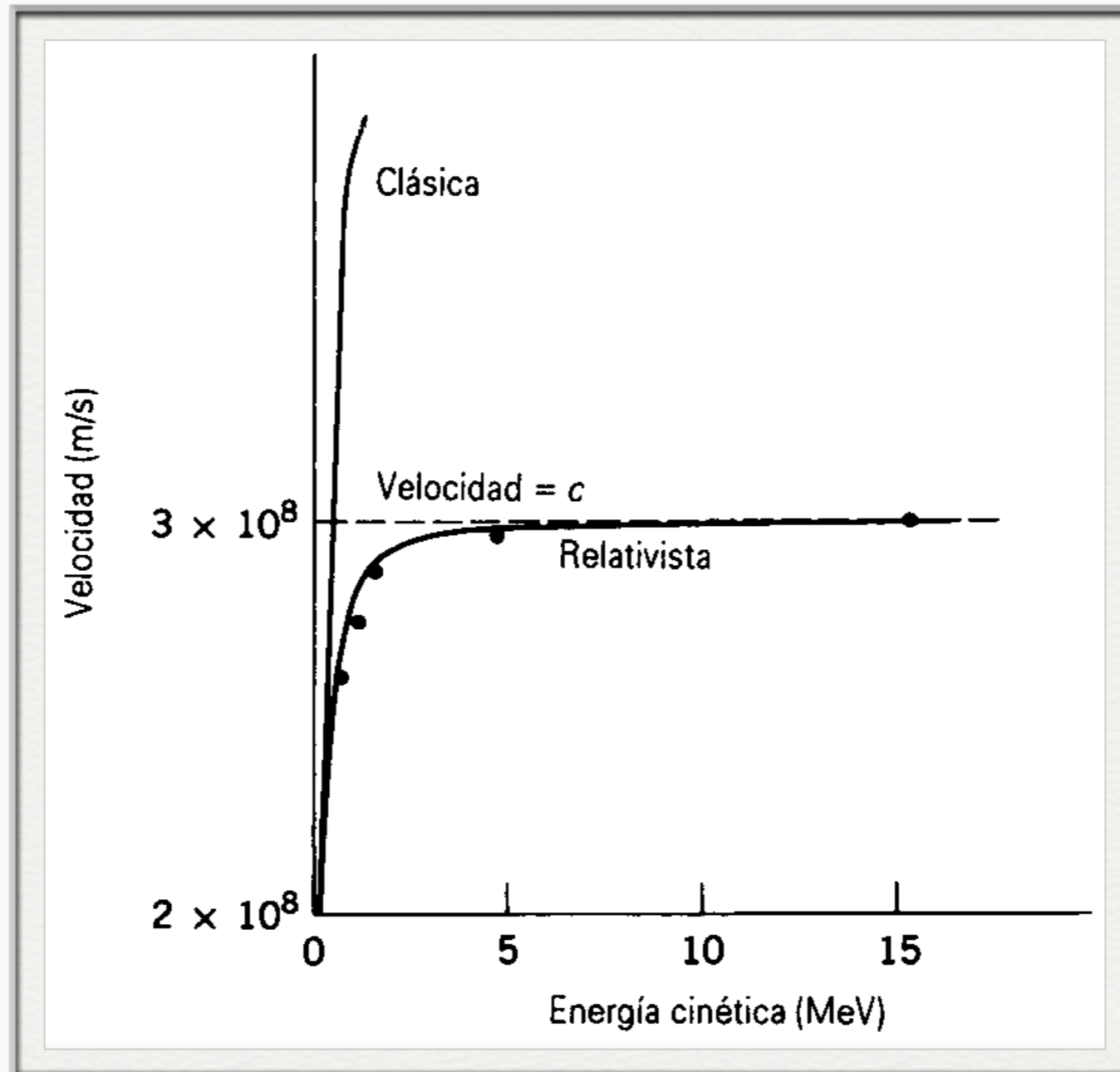


VELOCIDAD RELATIVA

- Con respecto al suelo
- Con respecto al avión



ACELERAR UN CUERPO A $V > C$



CONSECUENCIAS DE LOS POSTULADOS DE EINSTEIN

- Relatividad del tiempo
- Relatividad de la longitud



RELATIVIDAD DEL TIEMPO



Consideremos dos observadores:

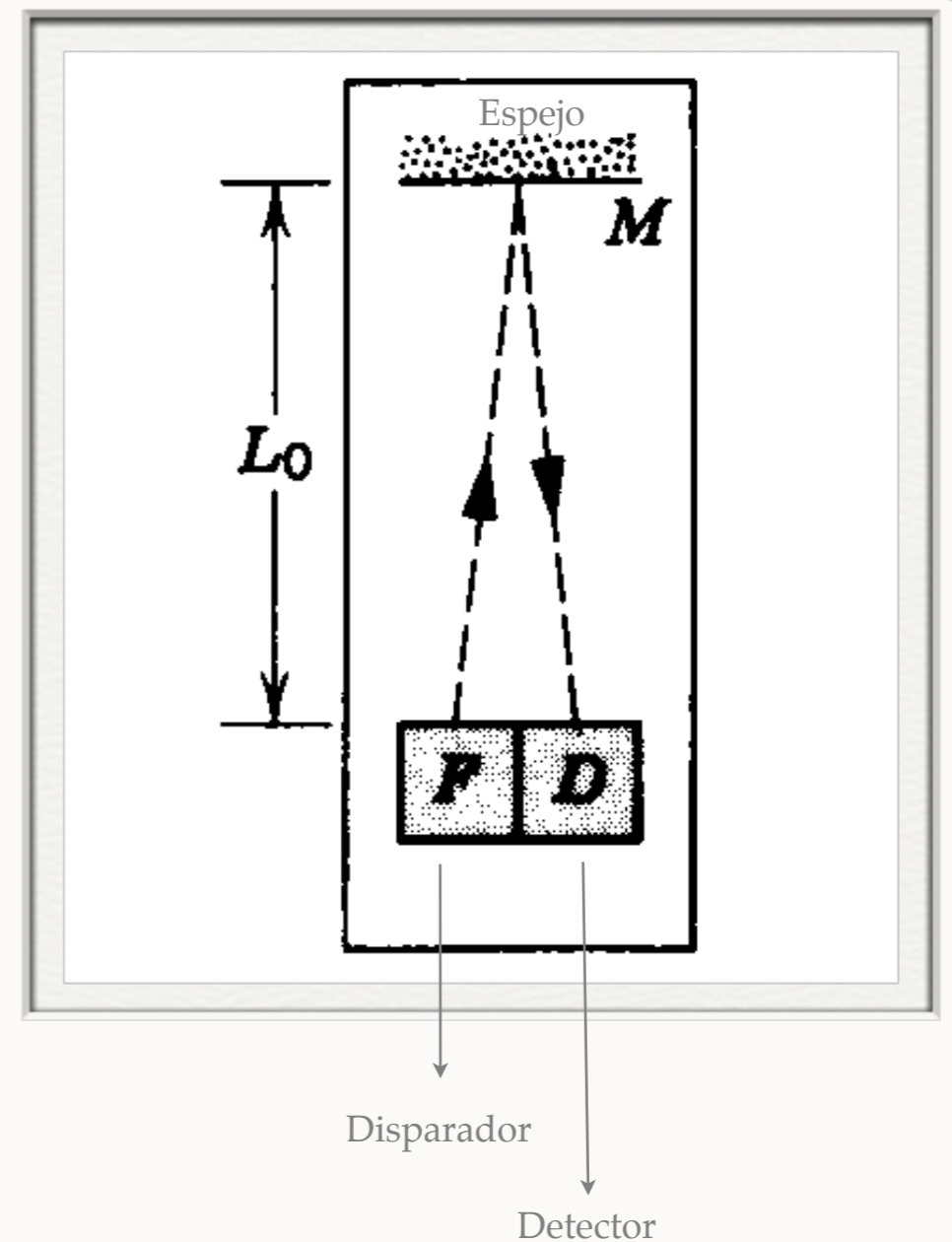
- 1ero: S en reposo sobre el suelo.
- 2do: S' sobre un tren que se mueve con velocidad constante u con respecto a S .
- Ambos cuentan con el mismo aparato para medir el tiempo.

APARATO

- F emite un destello
- Luz en D: ¡Tic! + Otro destello
- Intervalo entre los Tic: Δt_0

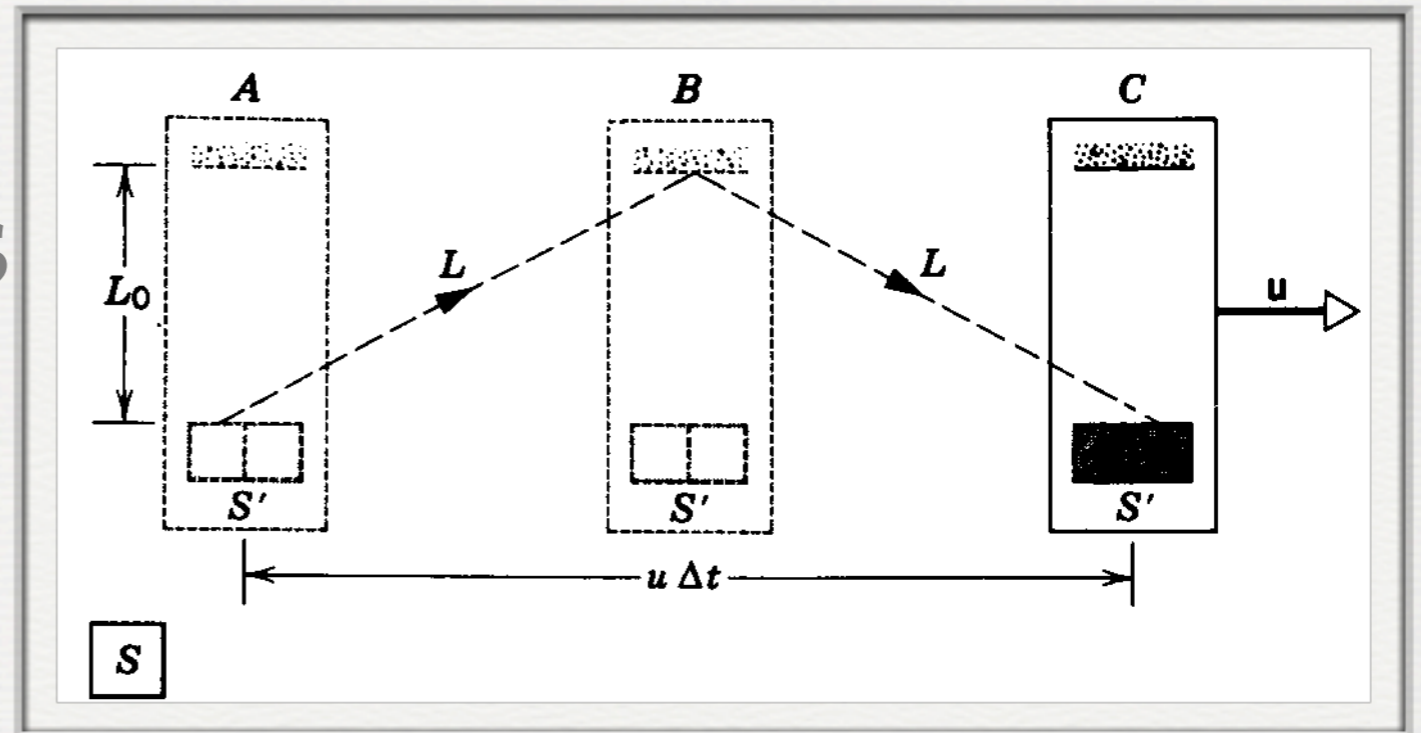
$$\Delta t_0 = \frac{2L_0}{c}$$

(Ambos ven lo mismo)



RELOJ VISTO POR EL OTRO OBSERVADOR

- Sucesos que observa S en el reloj de S'.
- S mide que el reloj avanza una distancia horizontal $u\Delta t$.
- De acuerdo con S el haz viaja una distancia $2L$.



$$L = \sqrt{L_0^2 + (u\Delta t/2)^2}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{2L}{c} = \frac{2\sqrt{L_0^2 + (u\Delta t/2)^2}}{c}$$

$$\text{Pero } \Delta t_0 = \frac{2L_0}{c}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}$$

¿QUÉ IMPLICA?

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}$$

$$¿ \Delta t \geq \Delta t_0 ?$$

RELATIVIDAD DE LA LONGITUD

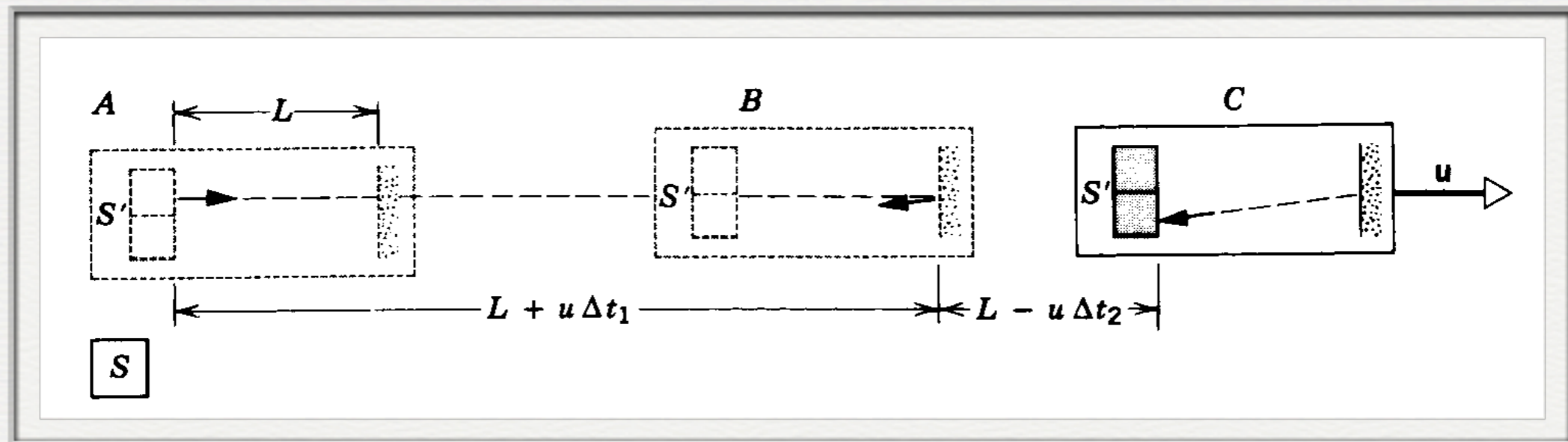
- S gira reloj 90°, así la luz viaja en dirección del movimiento del tren.
- Según S la longitud del reloj es L .
- De ida (A→B) la luz viaja $L+u\Delta t_1$.
- De retorno (B→C) la luz viaja $L-u\Delta t_2$.

$$c\Delta t_1 = L + u\Delta t_1$$

$$c\Delta t_2 = L - u\Delta t_2$$

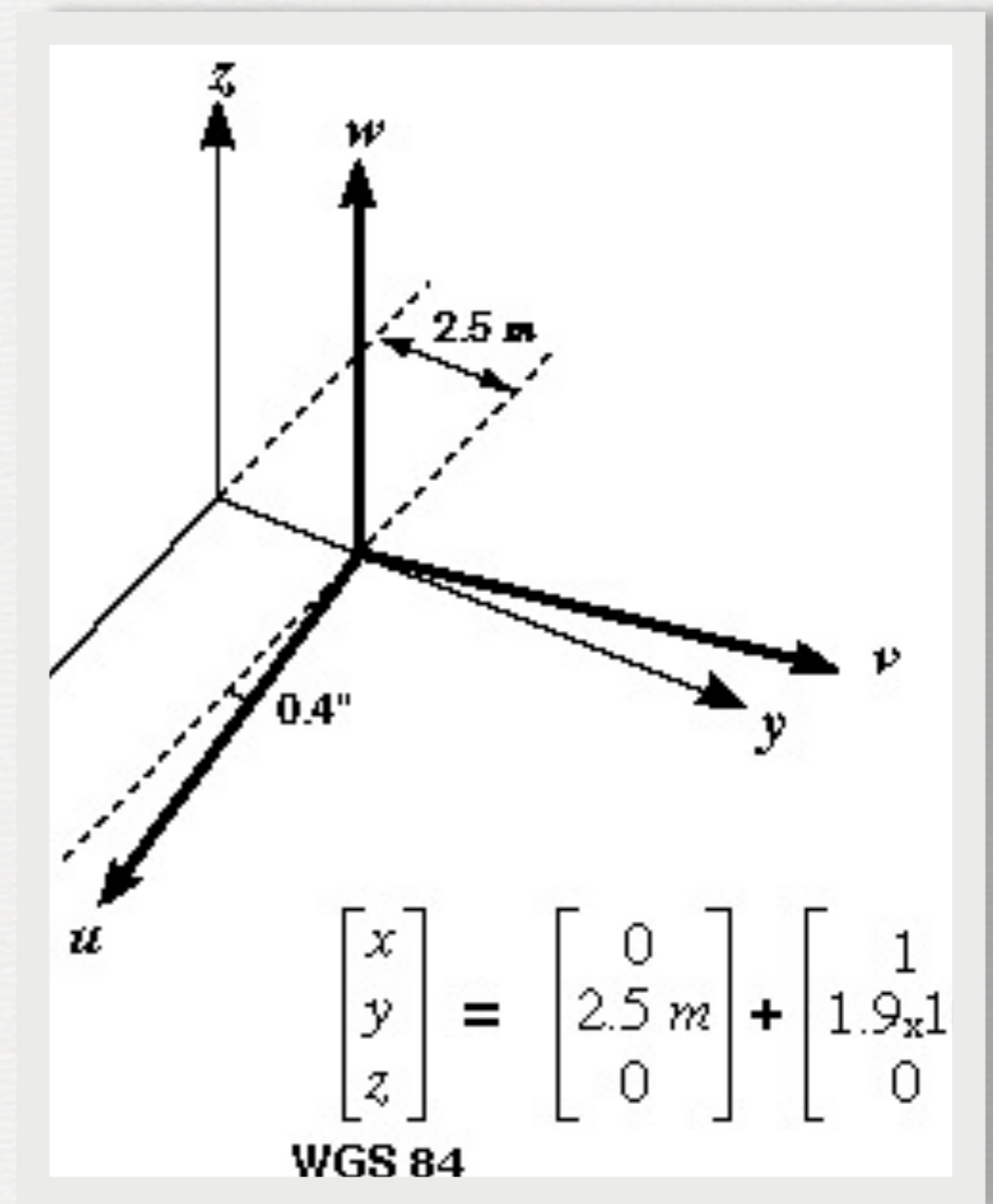
$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2$$

$$L = L_0 \sqrt{1 - u^2/c^2}$$



TRANSFORMACIONES DE LORENZ

- Necesidad de poseer un grupo de relaciones llamadas ecuaciones de transformación que relacionen las transformaciones de un suceso hechas por dos observadores diferentes.



INGREDIENTES

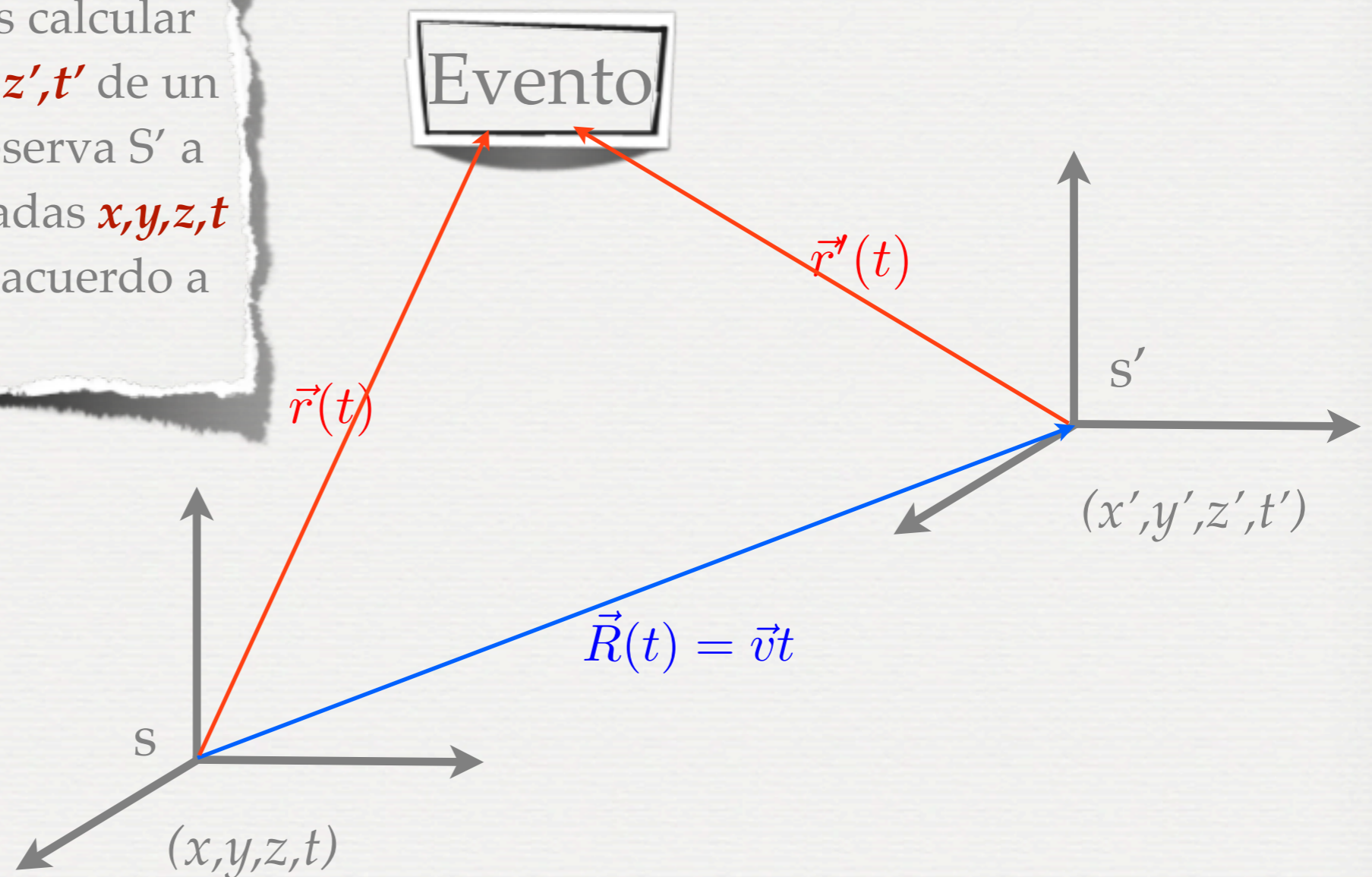
Receta

- *1 observador (S) en reposo en un marco inercial.*
- *1 observador (S') en reposo en un marco inercial diferente que esté en movimiento con respecto a S .*
- *1 "Suceso" que se observa tanto por S como por S' .*



¿CÓMO RESOLVER EL PROBLEMA?

- Conociendo la velocidad relativa entre S y S' , deseamos calcular las coordenadas x',y',z',t' de un evento tal como lo observa S' a partir de las coordenadas x,y,z,t del mismo suceso de acuerdo a S .



TRANSFORMACIONES DE GALILEO



- Por simplicidad [sin perder generalidad] elegiremos la dirección $x-x'$ a lo largo de u .

$$x' = x - ut$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$t' = t$$

TRANSFORMACIONES DE LORENTZ

$$x' = \gamma(x - ut)$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$t' = \gamma(t - ux/c^2)$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}$$

