



PLATAFORMA MÓVIL

$\vec{u} = u \hat{i}$ = velocidad de la plataforma con respecto al observador O (fijo) = velocidad de O' con respecto a O .

\vec{v} = velocidad de la persona (que camina sobre la plataforma) con respecto a O .

\vec{v}' = velocidad de la persona con respecto a O' .

- ✓ PUNTOS A , B y D están fijos con respecto a O .
- ✓ PUNTO C está fijo con respecto a O' .
- ✓ DISTANCIA DE A a B = DISTANCIA DE A a D = L

✓ Si las transformaciones Galileanas fuesen correctas, la velocidad de la luz medida por O' (fijo al éter) sería distinta que la velocidad de la luz medida por O (fijo al planeta Tierra).

✓ Para investigar si esto es correcto se realizó el experimento de Michelson - Morley (M-M).

✓ Los físicos del siglo XIX pensaban que existía un marco de referencia especial (que sería en nuestro análisis "la plataforma del aeropuerto"; O' está fijo a la plataforma) al que denominaron éter, con respecto al que la luz tendría una velocidad de magnitud C específica (3×10^8 m/s).

✓ Solamente con respecto a este marco de referencia "preferencial" o "especial" la luz tendría la magnitud $C = 3 \times 10^8$ m/s.

✓ La velocidad de la luz con respecto a cualquier otro marco de referencia estaría dada por la transformación Galileana de velocidades.

$$\vec{v} = \vec{u} + \vec{C}$$

- ✓ Para los físicos del siglo XIX era inconcebible que una onda se propagara sin un medio a través del cual hacerlo. (C)
- ✓ Por ejemplo, el sonido se propaga a través del aire debido a propiedades mecánicas de este medio.
- ✓ En el caso de la luz, se postuló que el medio a través del cual se propaga la luz es el éter que se supuso invisible, sin masa, que llenaba todo el espacio, imposible de detectar mecánicamente y que la razón de su existencia era para propagar la luz.
- ✓ Siguiendo esta línea de razonamiento, era entonces razonable tratar de obtener evidencia de la existencia del éter midiendo la velocidad del planeta Tierra (observador O; interferómetro) con respecto a éste (el éter; "la plataforma del aeropuerto"; el observador O').

$$\vec{v} = \vec{u} + \vec{c}$$

← velocidad de la luz con respecto al éter
 ($|\vec{c}| = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

↑ velocidad del éter con respecto al planeta Tierra

↑ velocidad de la luz con resp. al planeta Tierra

✓ Esto se pudo hacer (y en principio se puede hacer) utilizando una geometría experimental similar a la del ejemplo de "la plataforma móvil del aeropuerto".

(D)

✓ En ese ejemplo, el tiempo para que la persona (= luz) recorra una distancia L horizontal de A a B y luego la misma distancia de B a A es

$$t_{A \rightarrow B \rightarrow A} = \frac{2L}{c} \frac{1}{1 - (u/c)^2} \quad (*)$$

y el tiempo para que la persona recorra una distancia L vertical (perpendicular al movimiento de la plataforma (= éter) de A a D y luego la misma distancia de D a A es

$$t_{A \rightarrow D \rightarrow A} = \frac{2L}{c} \frac{1}{\sqrt{1 - (u/c)^2}} \quad (**)$$

De (*) y (**), si se miden los tiempos $t_{A \rightarrow B \rightarrow A}$ y $t_{A \rightarrow D \rightarrow A}$ (que son distintos), como L es conocido y c es la magnitud de la velocidad de la persona (= luz) con respecto a la plataforma (= éter) que es también conocida, entonces se puede determinar u que es la magnitud de la velocidad de la plataforma (= éter) con respecto al observador O (= Tierra).