

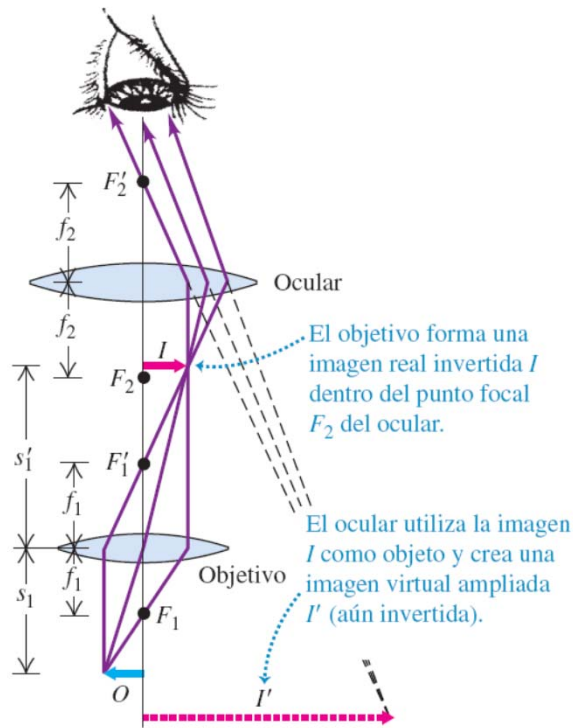
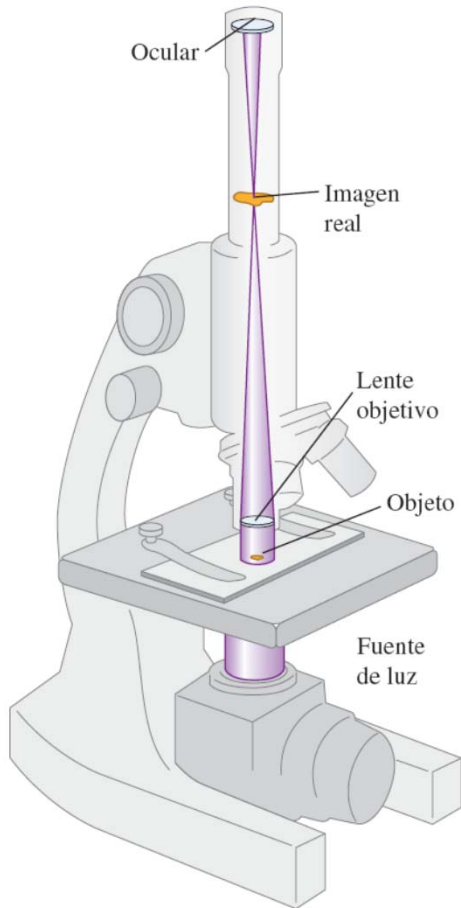
Introducción / Repaso

Física de la luz:

- **Óptica geométrica.**
- **Que es la luz?** (Newton, Huygens, Young, Maxwell, Einstein)
- **Óptica ondulatoria.**

Óptica geométrica

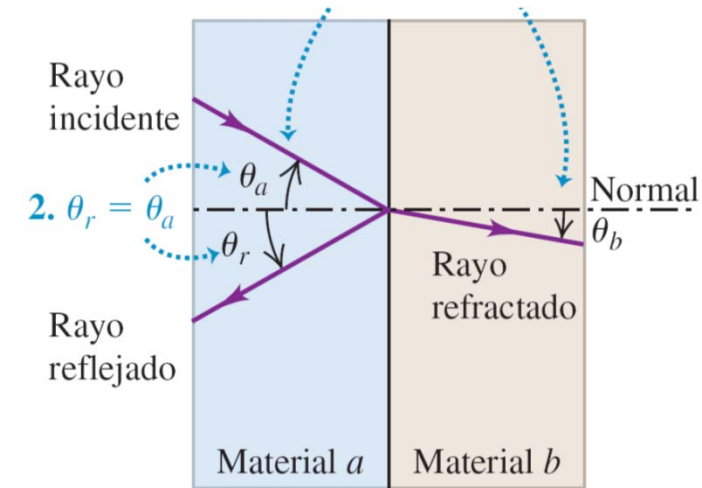
1- Principio del tiempo mínimo.



4- Cálculo de sistemas ópticos.

2- Propagación rectilínea de la luz.

3- Leyes de reflexión y refracción



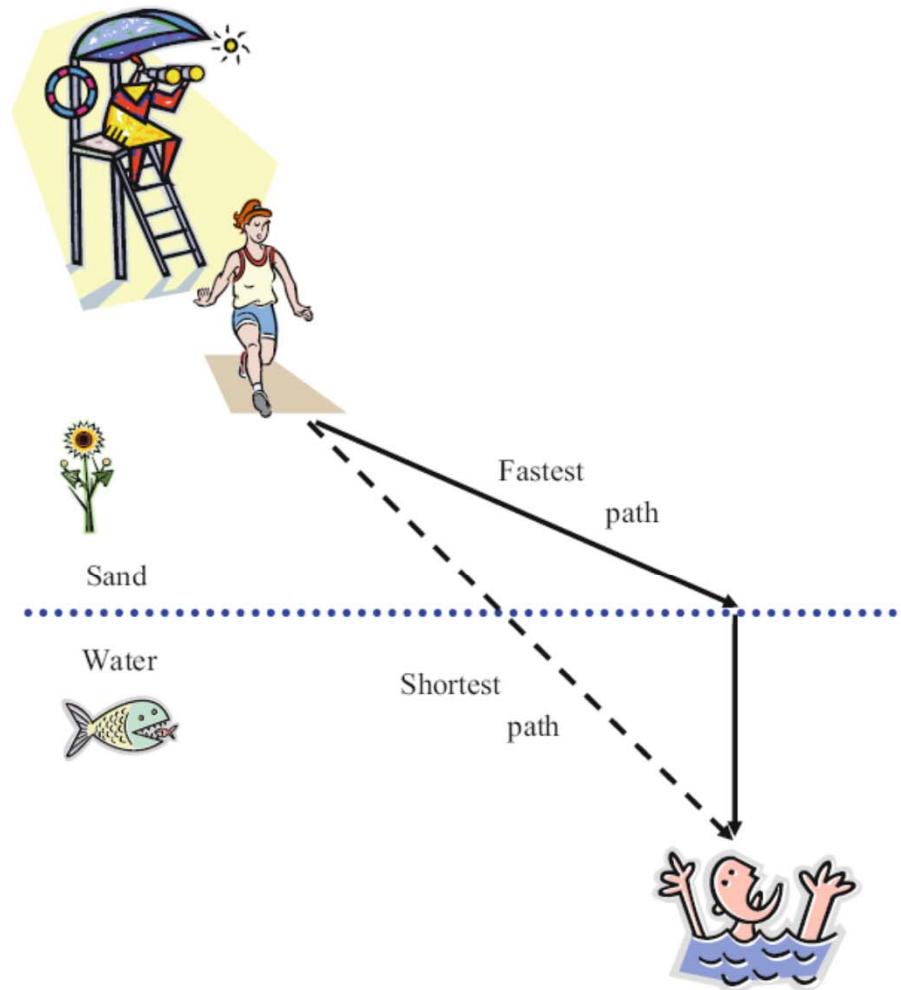


Fig. 2.6 Analog of Fermat's principle. The lifeguard minimizes the time to reach the swimmer by minimizing the distance that she has to swim. The rationale for taking the crooked path is based upon the fact that she can run more rapidly on sand than swim through water, and thus the direct, straight-line path is not the one that has the least travel time

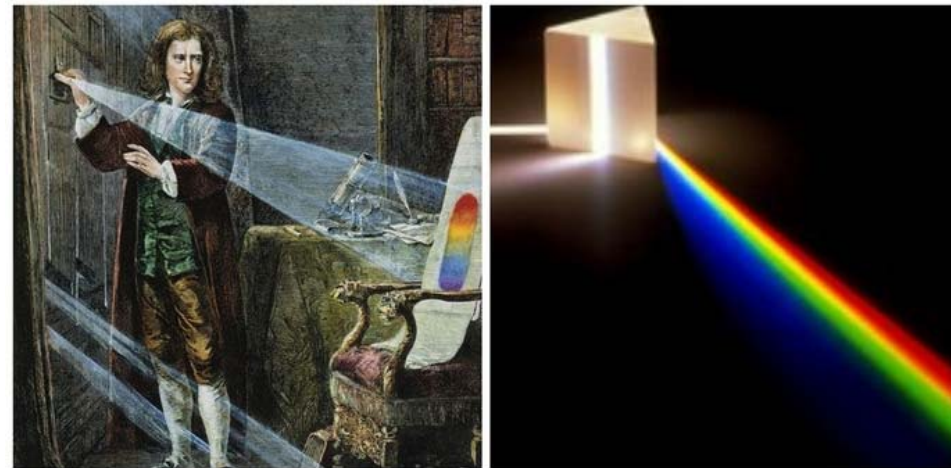
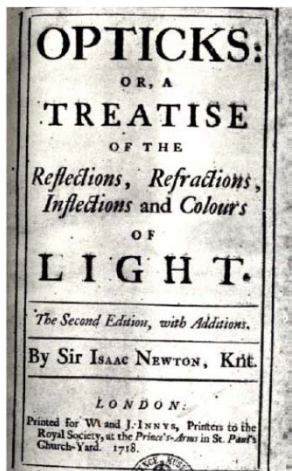
Que es la luz? (1700)

- Según **Newton** la luz esta compuesta de pequeños copúsculos (partículas).
- Estas copúsculos viajan libremente por la material (rectilineamente), y solo son desviados en interfaces.



- Óptica (1704)

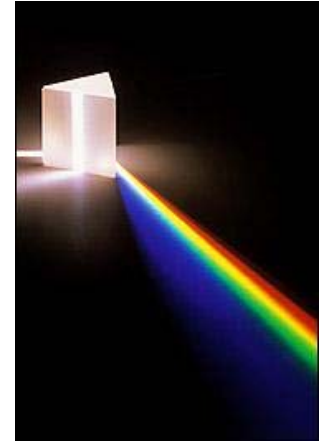
- La luz blanca está compuesta por corpusculos de diferentes colores.



Las propiedades de la luz según Newton

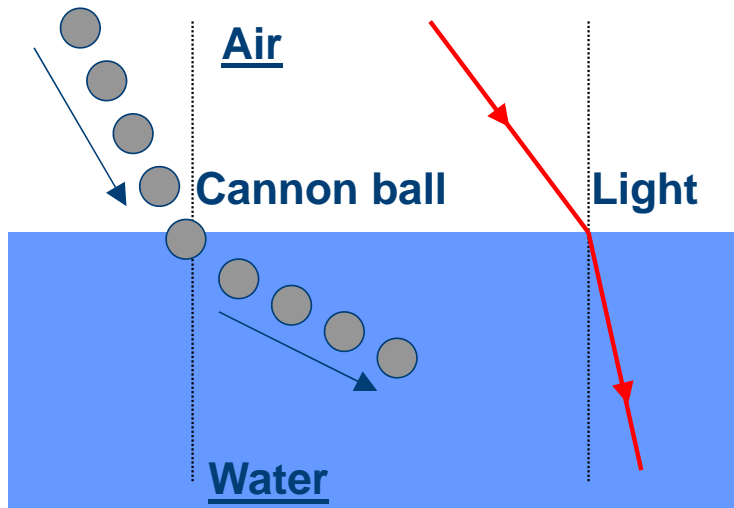
- Porque hay diferentes colores? La luz puede estar compuesta por partículas de diferentes tamaños, masa, y velocidad.

- Porque la luz viaja en línea recta? Aún cuando cualquier partícula se curva cuando viaja, debido a la gravedad, la curvatura es menor cuanto más rápido viaja. De esta forma la luz esta compuesta de muchas partículas livianas que viajan muy rápido.



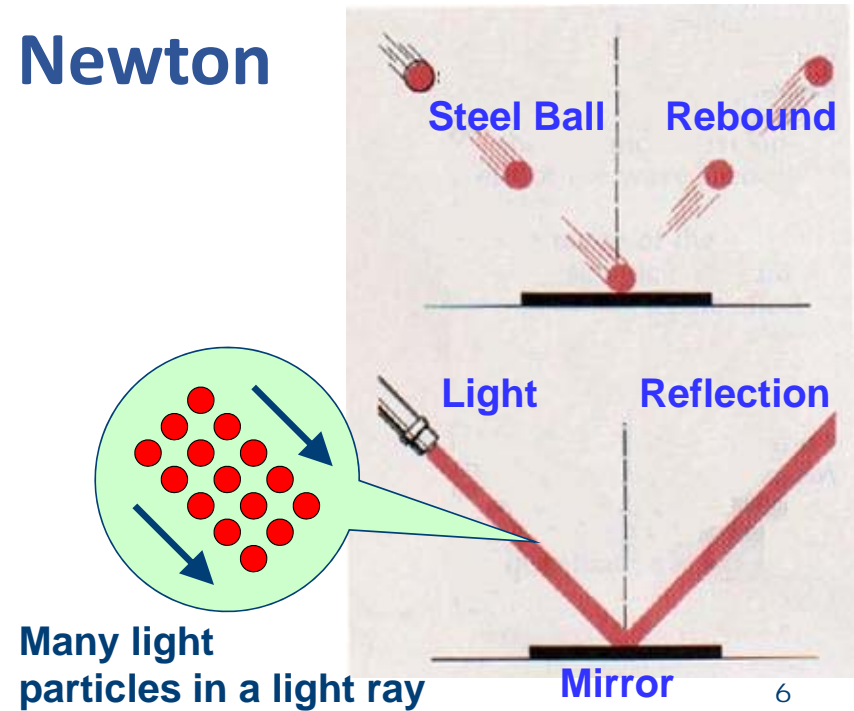
Leyes de reflexión y refracción según Newton

- La reflexión de la luz en un espejo es similar al rebote de una bola en el piso.

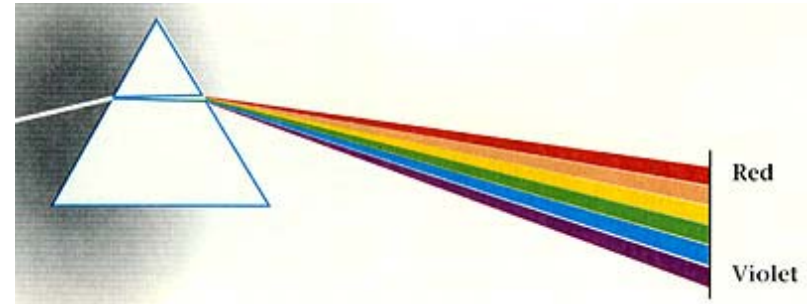


- Refracción. Cuando una bola entra en el agua sufre una fuerza hacia arriba que hace que se refracte hacia afuera de la normal.

Pero la luz hace lo opuesto, y newton lo explica diciendo que ocurre esto porque la luz viaja más rápido en el agua que en el aire.



Por que un prisma descompone la luz en diferentes colores? (Según Newton)



- Porque hay diferentes colores? La luz puede estar compuesta por partículas de diferentes tamaños, masa, y velocidad.

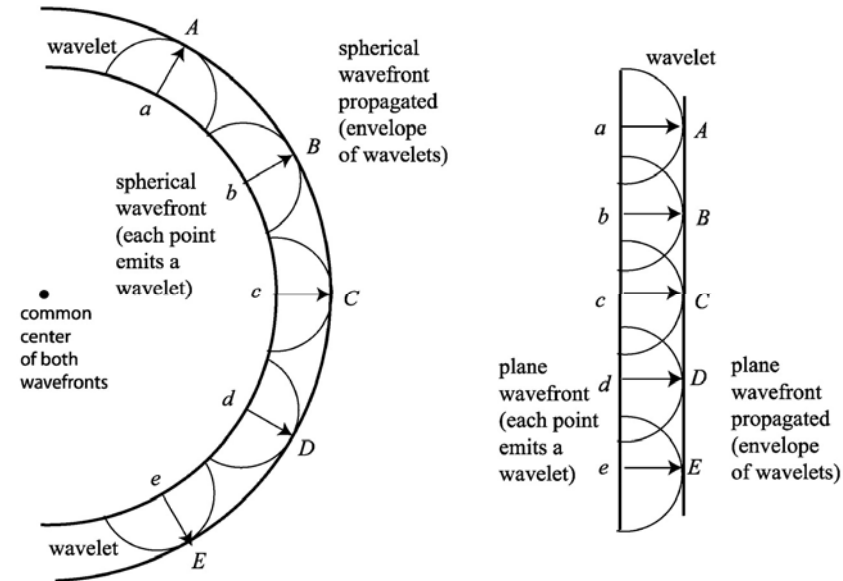
Newton's assumptions:

1. Las partículas de luz de diferentes colores tienen diferentes masas. Las partículas rojas tienen más masa que las violetas.
2. Todas las partículas de luz sufren la misma fuerza refractiva al atravesar una interface.

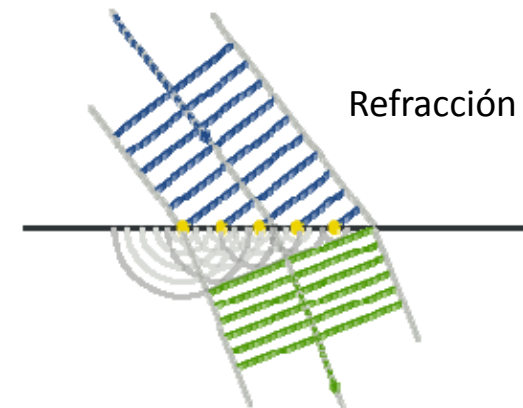
Entonces, las partículas rojas tienen más inercia y se refractan menos que las violetas.

Que es la luz? (1700)

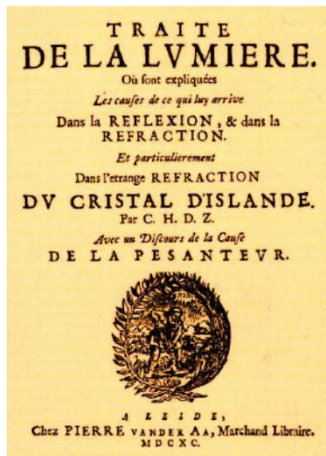
- Según **Huygens** la luz es un **fenómeno ondulatorio**.
- La luz se emite como una serie de ondas en un medio que Huygens llamo **eter** (aether).
- Cada punto de un frente de ondas genera ondas secundarias esféricas.



- La posición de un frente de ondas está dada por la evolvente de todas las ondas secundarias.



- Tratado de la luz (1690).

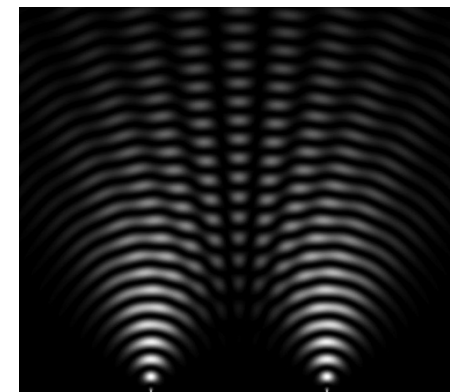
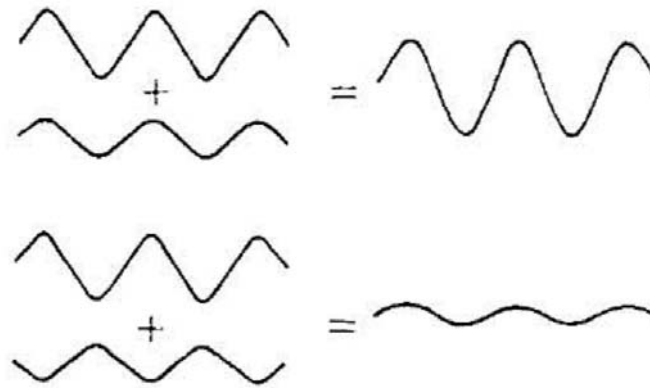
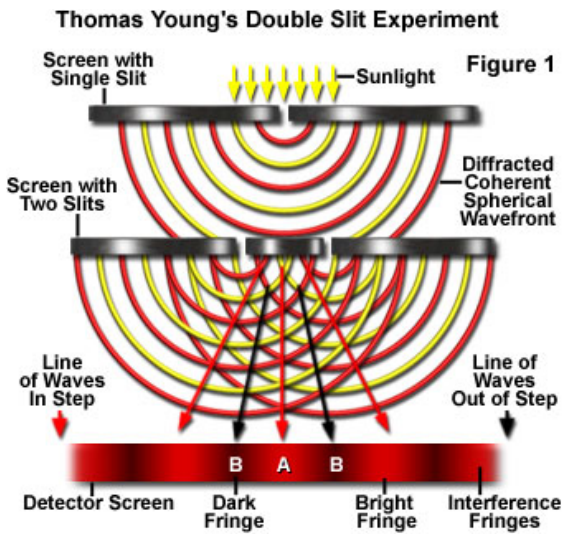


Que es la luz? (1800)



- Según **Young** la luz es claramente un fenómeno ondulatorio, como lo muestran sus experimentos de interferencia en doble rendijas.

- Interferencia debido a la superposición lineal de ondas.



Young y la piedra Rosetta

- Thomas Young trabajo intensamente tratando de descifrar los jeroglificos egipcios en una Carrera contra el frances Champollion, quien fue quien finalmente los descifro primero en 1802.

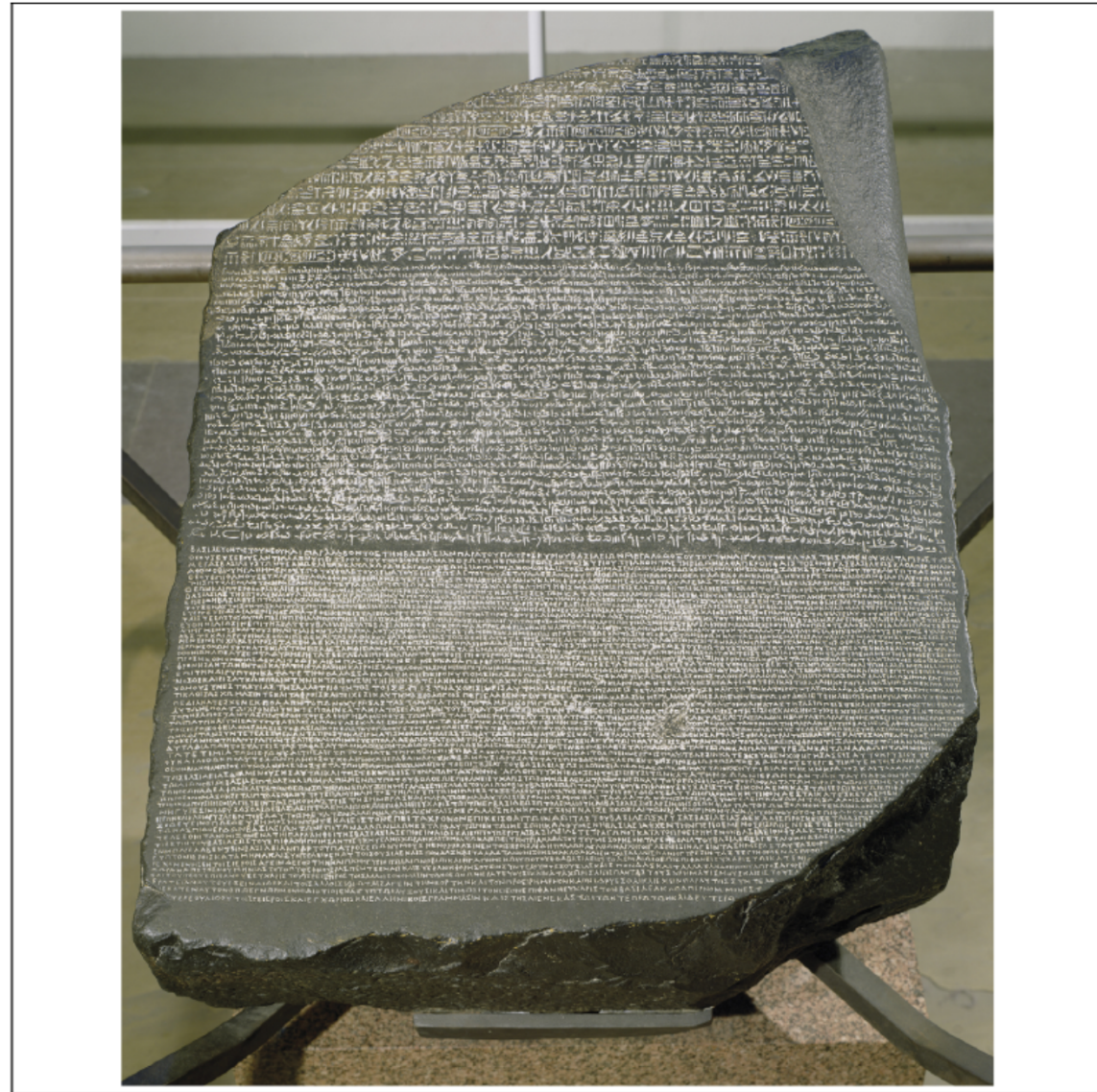


Figure 1. The Rosetta Stone, found at Fort Julien, Rashid (Rosetta) in 1799, dated 196 BC. British Museum, London, UK/The Bridgeman Art Library.

-La piedra de Rosetta es un fragmento de una antigua estela egipcia de granodiorita inscrita con un decreto publicado en Menfis en el año 196 a. C. en nombre del faraón Ptolomeo V. El decreto aparece en tres escrituras distintas: el texto superior en jeroglíficos egipcios, la parte intermedia en escritura demótica y la inferior en griego antiguo. Gracias a que presenta esencialmente el mismo contenido en las tres inscripciones, con diferencias menores entre ellas, esta piedra facilitó la clave para el entendimiento moderno de los jeroglíficos egipcios.

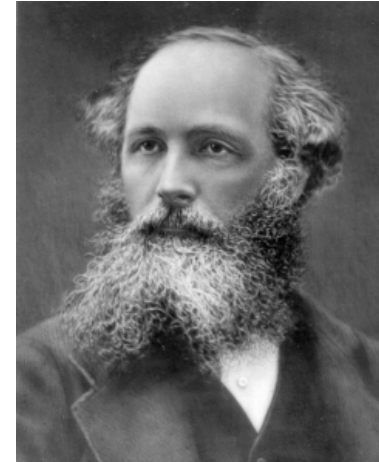
-Originalmente dispuesta dentro de un templo, la estela fue probablemente trasladada durante la época paleocristiana o la Edad Media y finalmente usada como material de construcción en un fuerte cerca de la localidad de Rashid (Rosetta), en el delta del Nilo. Allí fue hallada el 15 de julio de 1799 por el soldado Pierre-François Bouchard durante la campaña francesa en Egipto. Las tropas británicas derrotaron a las francesas en Egipto en 1801 y la piedra original acabó en posesión inglesa bajo la Capitulación de Alejandría. Transportada a Londres, está expuesta al público desde 1802 en el Museo Británico, donde es la pieza más visitada.

-Debido a que fue el primer texto plurilingüe antiguo descubierto en tiempos modernos, la Piedra de Rosetta despertó el interés público por su potencial para descifrar la hasta entonces ininteligible escritura jeroglífica egipcia, y en consecuencia sus copias litográficas y de yeso comenzaron a circular entre los museos y los eruditos europeos. La primera traducción completa del texto en griego antiguo apareció en 1803, pero no fue hasta 1822 cuando Jean-François Champollion anunció en París el descifrado de los textos jeroglíficos egipcios, mucho antes de que los lingüistas fueran capaces de leer con seguridad otras inscripciones y textos del antiguo Egipto. Los principales avances de la decodificación fueron el reconocimiento de que la estela ofrece tres versiones del mismo texto (1799), que el texto demótico usa caracteres fonéticos para escribir nombres extranjeros (1802), que el texto jeroglífico también lo hace así y tiene similitudes generales con el demótico — Thomas Young en 1814— y que, además de ser usados para los nombres extranjeros, los caracteres fonéticos también fueron usados para escribir palabras nativas egipcias —Champollion entre 1822 y 1824—.

-Más tarde se descubrieron dos copias fragmentarias del mismo decreto, y en la actualidad se conocen varias inscripciones egipcias bilingües y trilingües, incluidos dos decretos ptolemaicos, como el Decreto de Canopus del 238 a. C. y el Decreto de Menfis de Ptolomeo IV, c. 218 a. C. Por ello, aunque la Piedra de Rosetta ya no es única, fue un referente esencial para el entendimiento actual de la literatura y la civilización del Antiguo Egipto y el propio término «Piedra de Rosetta» es hoy usado en otros contextos como el nombre de la clave esencial para un nuevo campo del conocimiento.

-Desde su hallazgo la piedra ha sido objeto de rivalidades nacionales, incluida su transferencia de manos francesas a británicas durante las guerras napoleónicas, una larga disputa sobre el valor relativo de las contribuciones de Young y Champollion a su desciframiento y, desde 2003, demandas para el retorno de la estela a Egipto.

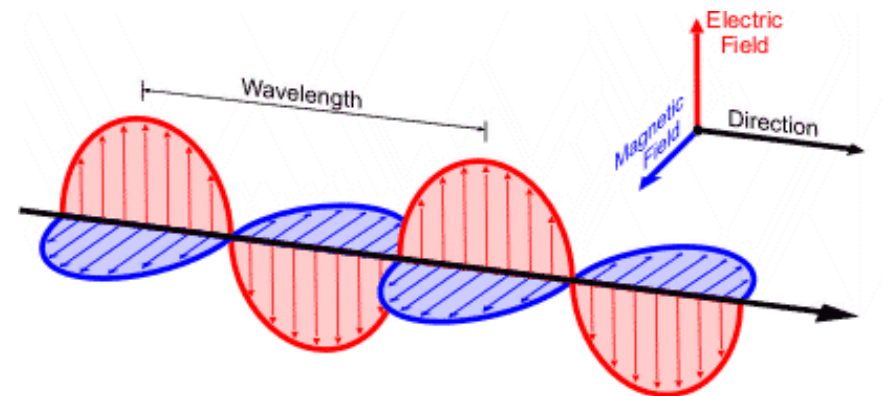
Que es la luz? (~1860)



- **Maxwell:** la luz es una onda electromagnética que viaja a 300000km/seg. También hay otras ondas similares que no vemos (no pertenecen al espectro visible).

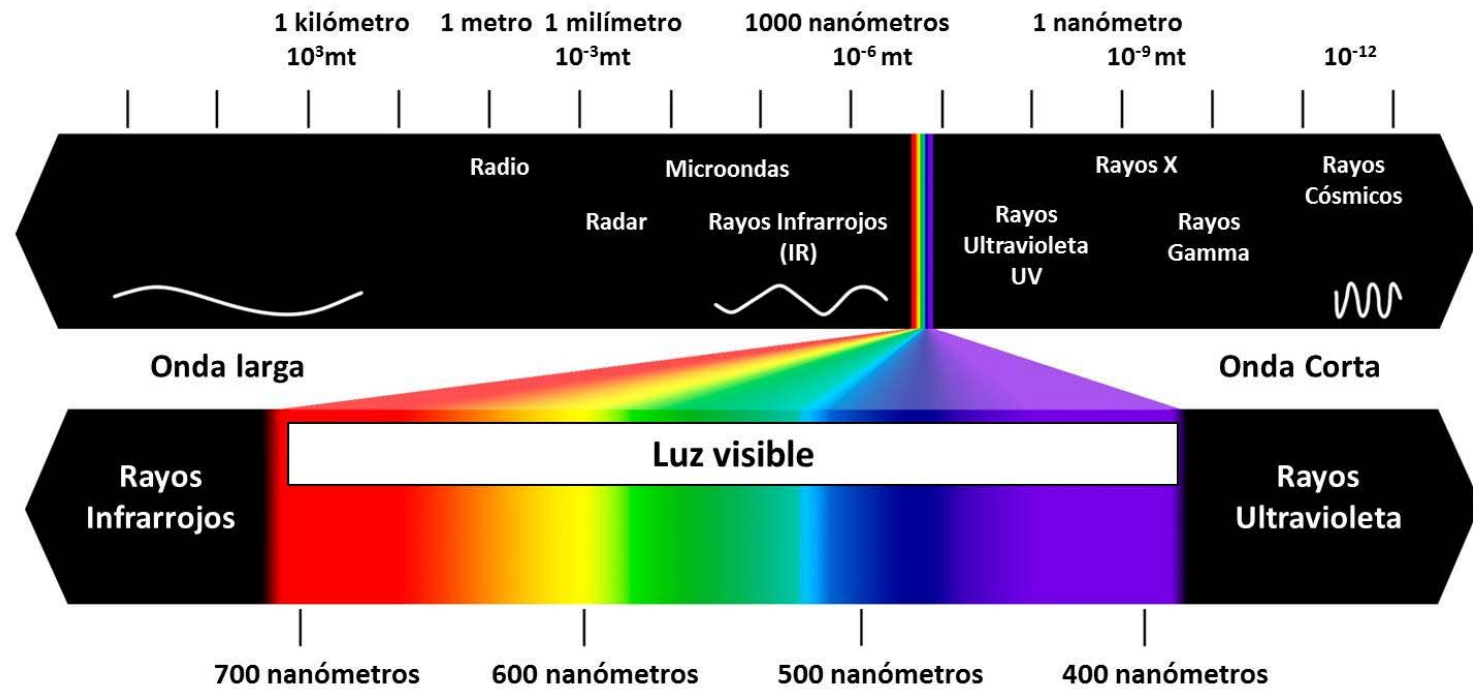
$$\left. \begin{aligned} \nabla \cdot \mathbf{E} &= \frac{\rho}{\epsilon_0} \\ \nabla \cdot \mathbf{B} &= 0 \\ \nabla \times \mathbf{E} &= -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \mathbf{B} &= \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \end{aligned} \right\} \text{ecuaciones de Maxwell}$$

- Las ondas electromagnéticas son ondas transversales (diferentes al sonido).
- Pueden existir distintas polarizaciones lineales, circulares.



Espectro electromagnético

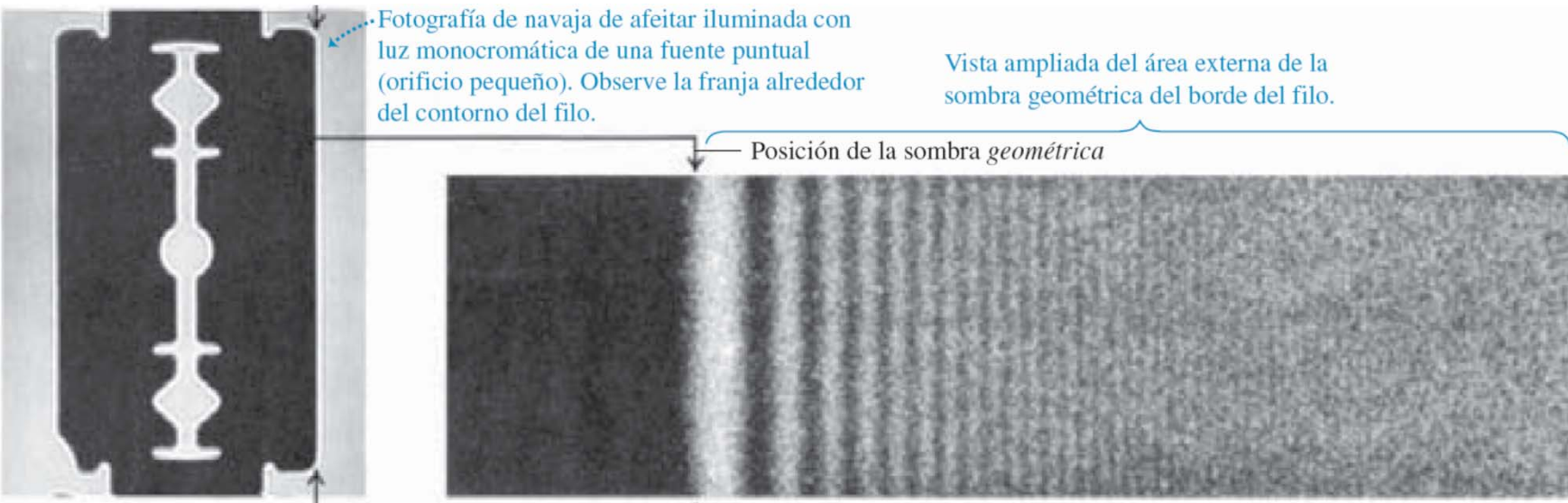
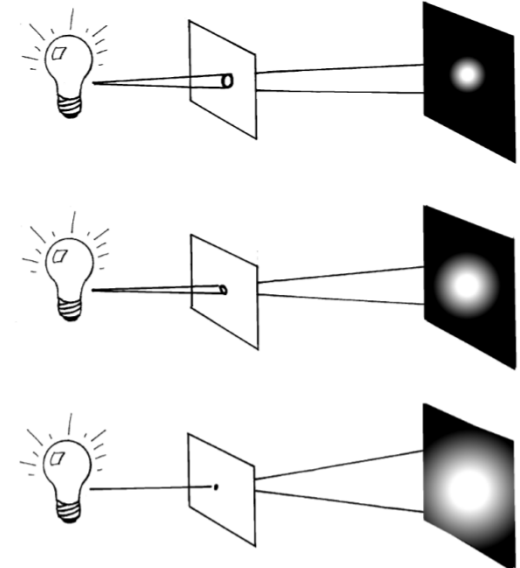
- Los experimentos de **Hertz** muestran la existencia de ondas electromagnéticas fuera del espectro visible, verificando la teoría de Maxwell.



Difracción

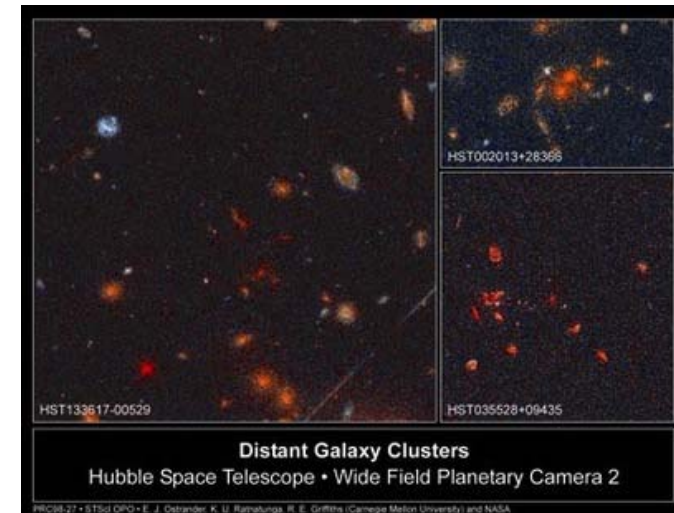
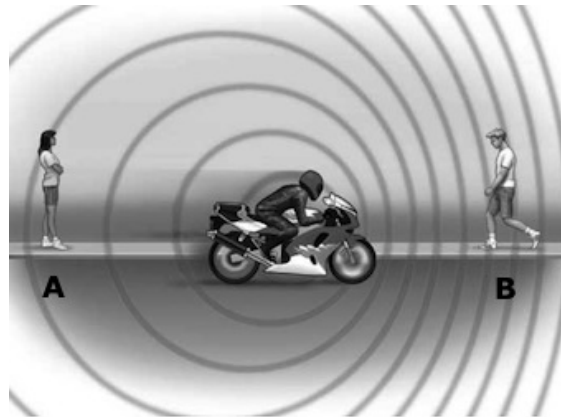
- Método de Fraunhofer
(campo lejano)

- Método de Fresnel
(campo cercano)



Efecto Doppler

- Cuando un cuerpo se nos acerca a una determinada velocidad “comprime” sus ondas y lo vemos “mas azul”. Cuando se aleja parece “más rojo”.



Propiedades extrañas del Eter luminífero...

- Si la luz es una onda, en que medio viaja?
- La luz propaga por todos lados, así que este medio debería ser “liviano” y poder infiltrarse en todos los medios.
- Sin embargo las ondas electromagnéticas son transversales. Esto significa que el fluido etéreo debería soportar ondas de corte, y de esta forma comportarse como un sólido...

- Eter luminífero?



- Einstein 1905

Eter en la radio...

EL CRUCERO DEL ETER



www.radiomuseum.org

"El crucero del eter".—Receptor Multinductancia, de gran lujo, para corriente alterna: onda extracorta, media y larga; sensibilidad extraordinaria, especialmente en la gama de onda extracorta; selectividad variable; insuperable ventaja que PHILIPS ha incorporado a este maravilloso receptor; original indicador visual de sintonización combinado con el indicador de longitud de onda; sintonización silenciosa dentro el espacio que separa las emisoras; ausencia de ruidos de fondo; escala Display intercambiable; antena incorporada que a la vez sirve de filtro de red; conmutador giratorio para la adaptación a todos los voltajes; conexión para altavoz suplementario y captos fonoelectrico.

HOY en el ETER

L. U. 6		L. U. 9	
7.30	Característica	6.55	Marcha militar
7.35	Folklore	7.00	Radio Belgrano
8.00	Melodías	8.45	Informativo
8.30	Valses vieneses	9.00	Pídalo por carta
8.45	Noticioso	9.40	Cartelera de espectáculos
9.00	Lo que pide el oyente	9.45	Pídalo por carta
10.00	Con L.R. 1	10.00	Radio Belgrano
10.05	Canc. de Italia	10.30	Radio Belgrano
10.30	Con L.R.A.	11.00	Cia. Maricel Durán en "El secreto de la gitana" de Pozzo Ardizzi
10.34	Temas populares	11.30	Cuarteto típico Bs. Aires
11.00	La voz del Puerto	11.45	Intermedio musical
11.30	Así es el tango	11.49	J. Ermani y su acordeón
11.54	Red Privada	11.54	Red Privada de Emisoras
12.00	Con L.R. 1	12.00	Informativo
12.05	Grab. típica	12.05	Nuestra música popular con el Cuart. tip. Bs. Aires
12.10	Noticioso	12.22	Fechas históricas
12.25	Vals vienés	12.28	Radio Belgrano
12.30	Canta B. Crosby	14.00	Cia. Nelly Rizzo-Raúl Chanel en "Marinella, la novia del Mar"
12.45	Bolero	14.30	Cariffo Club
13.00	Con L.R. 1	15.00	Informativo
13.30	Con L.R.A.	15.05	Memento musical
13.35	Con L.R. 1	15.25	Cia. Yaya Suárez Corvo en "La virgen de piedra"
13.40	Su disco favorito	16.00	Radio Belgrano
13.45	Hawaiian Serenaders	16.35	De nuestro cancionero popular
13.55	Noticioso	16.55	Radio Belgrano
14.00	Novedades	17.00	Mamá Corazón
14.15	Grabaciones	17.30	Radio Belgrano
14.45	Charlas para la mujer	18.00	Cancionista folklórica Tita Bisbal
15.00	Patios españoles	18.30	Microprograma musical "Gardel"
		18.35	Son cantares, de la dulce Francia
		18.54	Red Privada de Emisoras
		19.00	Radio Belgrano
		9.25	Sucesos automovilísticos
		9.46	Recorriendo el mundo
		19.52	Informativo
		19.57	Radio Belgrano
		23.55	Síntesis noticiosa del día
		24.00	MARCHA MILITAR. Fin de la transmisión.

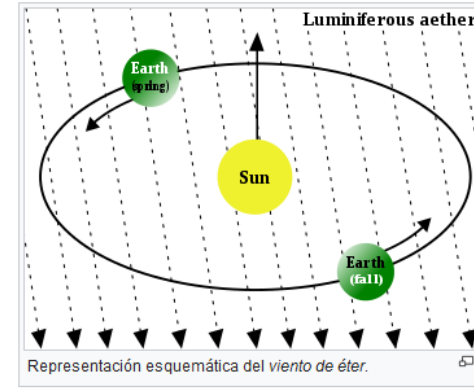
Premios **eter**



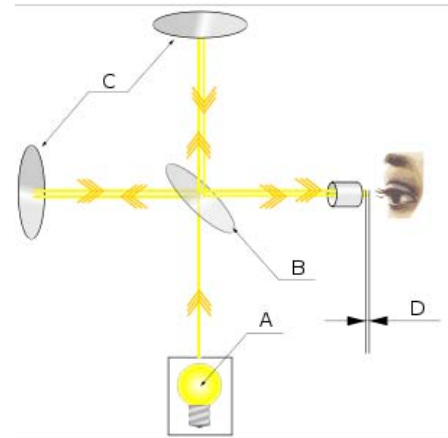
55 60 70 80 100 120 140

Experimento de Michelson y Morley

- Uno de los experimentos más famosos de la física, desarrollado en 1887.
- El propósito de Michelson y Morley era medir la velocidad relativa a la que se mueve la Tierra con respecto al éter.



-El efecto del viento del éter sobre las ondas de luz, sería como el de la corriente de un río sobre un nadador que se mueve a favor o en contra de ella. En algunos momentos el nadador sería frenado, y en otros impulsado. Esto es lo que se creía que pasaría con la luz al llegar a la Tierra con diferentes posiciones con respecto al éter: debería llegar con diferentes velocidades.



- De esta forma, debería encontrarse un cambio en el patrón de franjas, asociado a la orientación del interferómetro.
- Sin embargo, el resultado fue negativo y siempre se observó el mismo patrón de franjas.
- En 1905 Einstein postuló que no existe tal éter, y que la velocidad de la luz es siempre c . Con esto tubo que modificar la mecánica, inventando la relatividad especial.