

Universidad
Industrial de
Santander



GRUPO HALLEY DE ASTRONOMÍA Y
CIENCIAS AEROESPACIALES

Astronomía Planetaria

Clase 8 – El mensajero Cósmico

Mauricio Suárez Durán

Escuela de Física

Grupo Halley de Astronomía y Ciencias Aeroespaciales

Universidad Industrial de Santander

Bucaramanga, II semestre de 2013



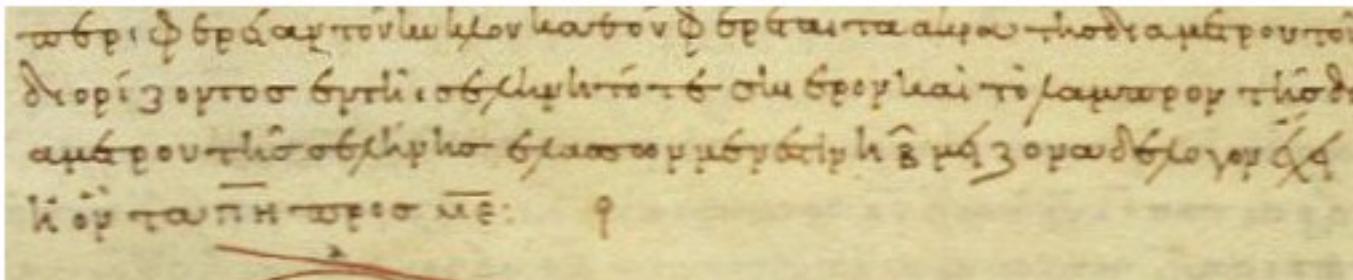
En nuestro capítulo anterior...

~ 384-322 a.c. Aristoteles

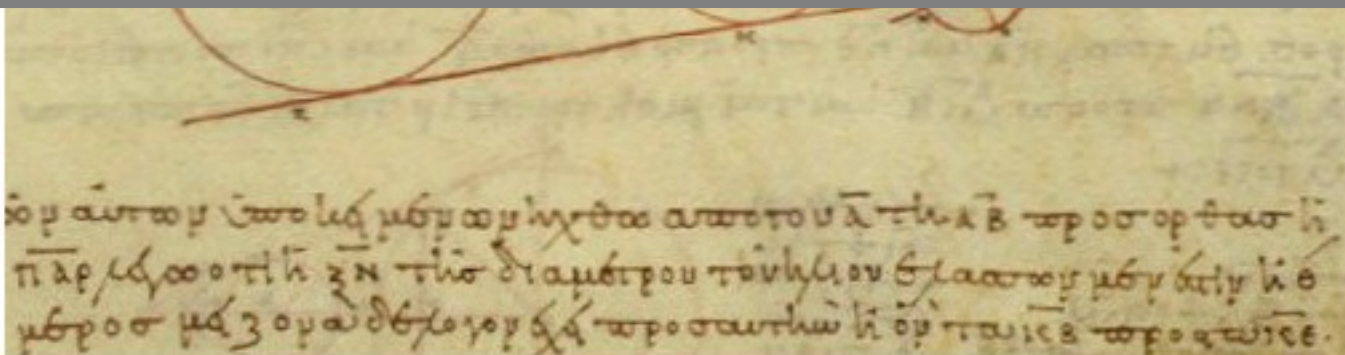


Astronomía planetaria, clase 7. M. Celeste

~310-230 a.c. Aristarco de Samos

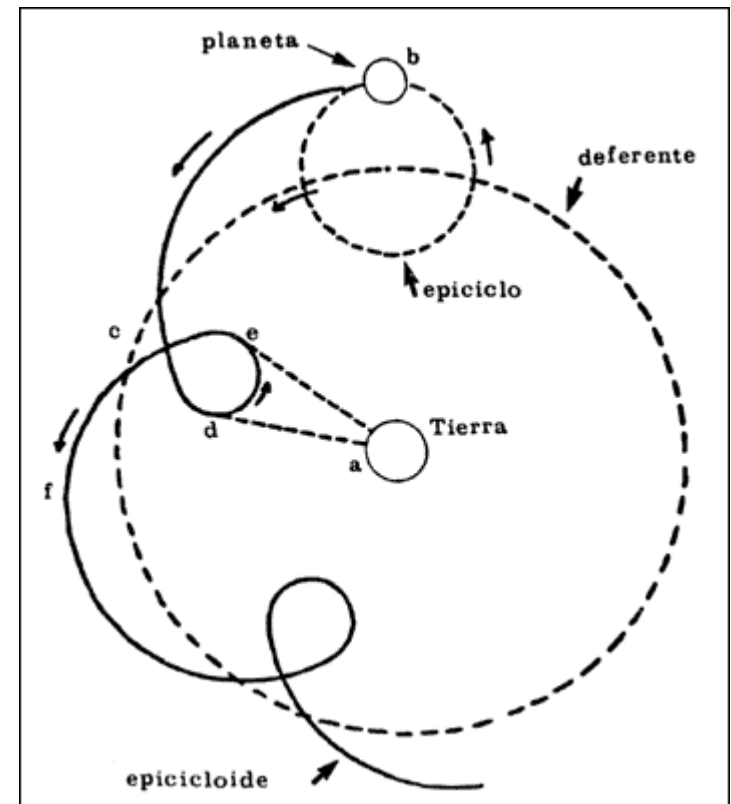
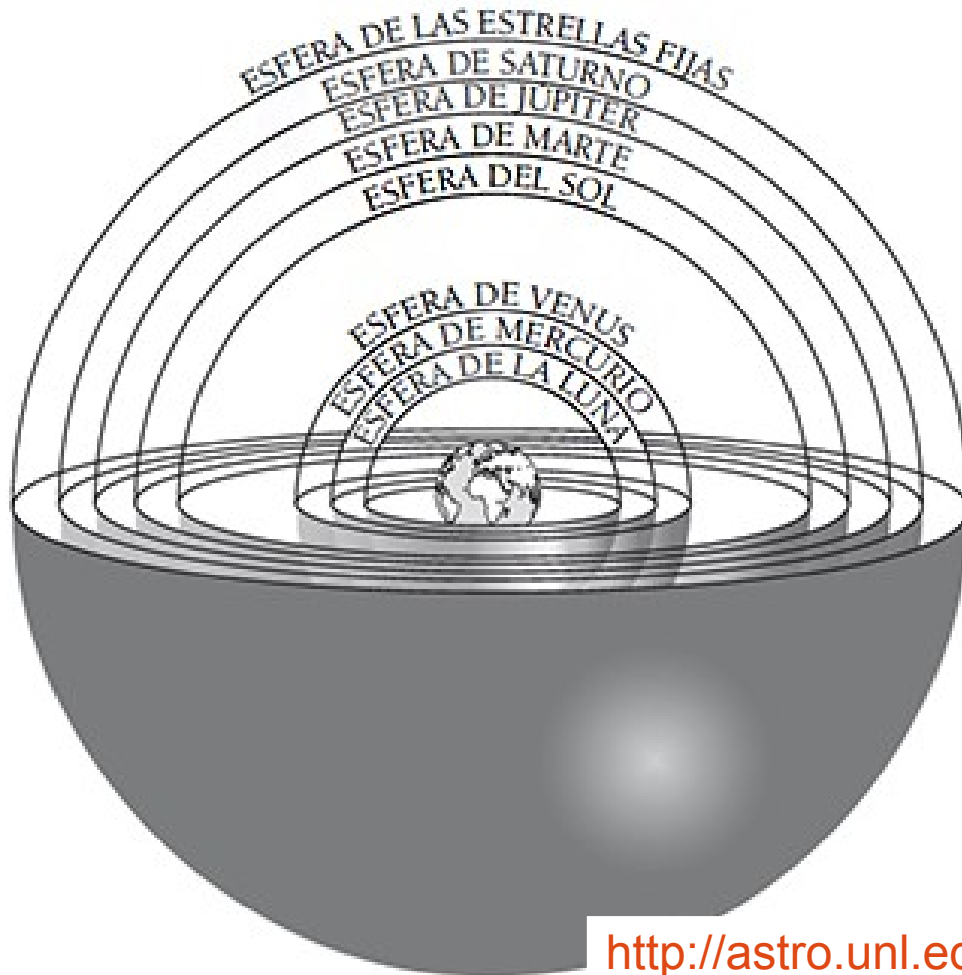


Plantea un modelo Heliocentrico para describir la dinámica entre la Tierra y el Sol



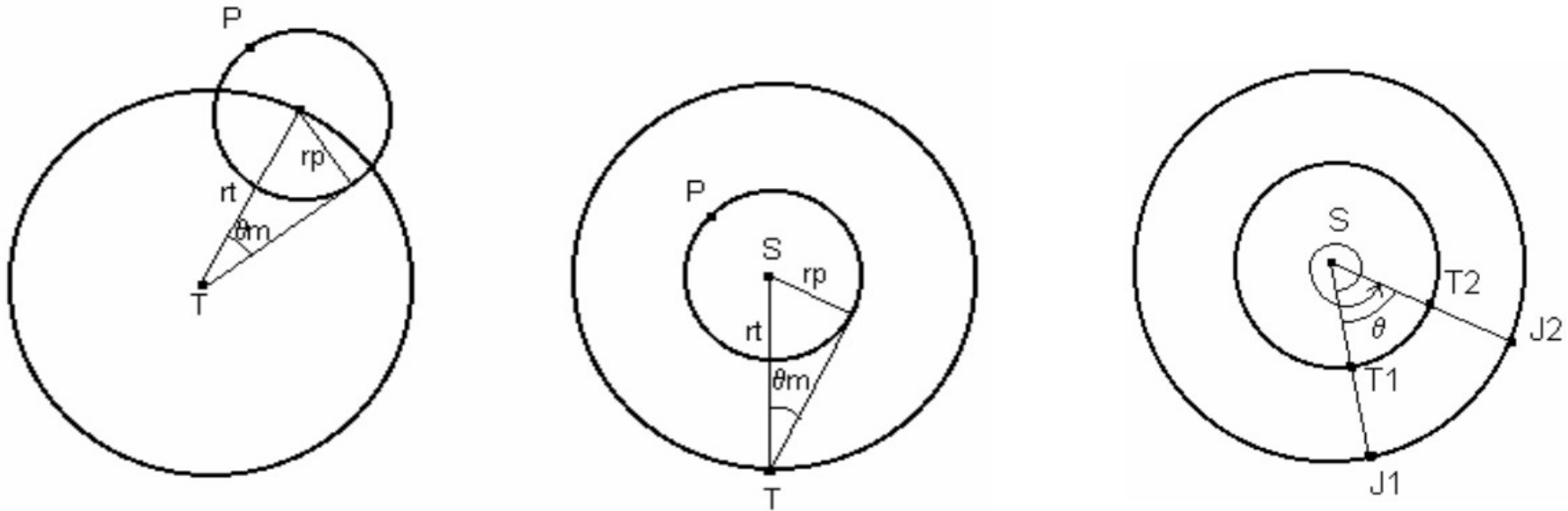
Aristarchus's 3rd century BC calculations on the relative sizes of the Earth, Sun and Moon, from a 10th century CE Greek copy of his only surviving treatise "On the Sizes and Distances of the Sun and Moon".

100 – 170 Claudio Ptolomeo



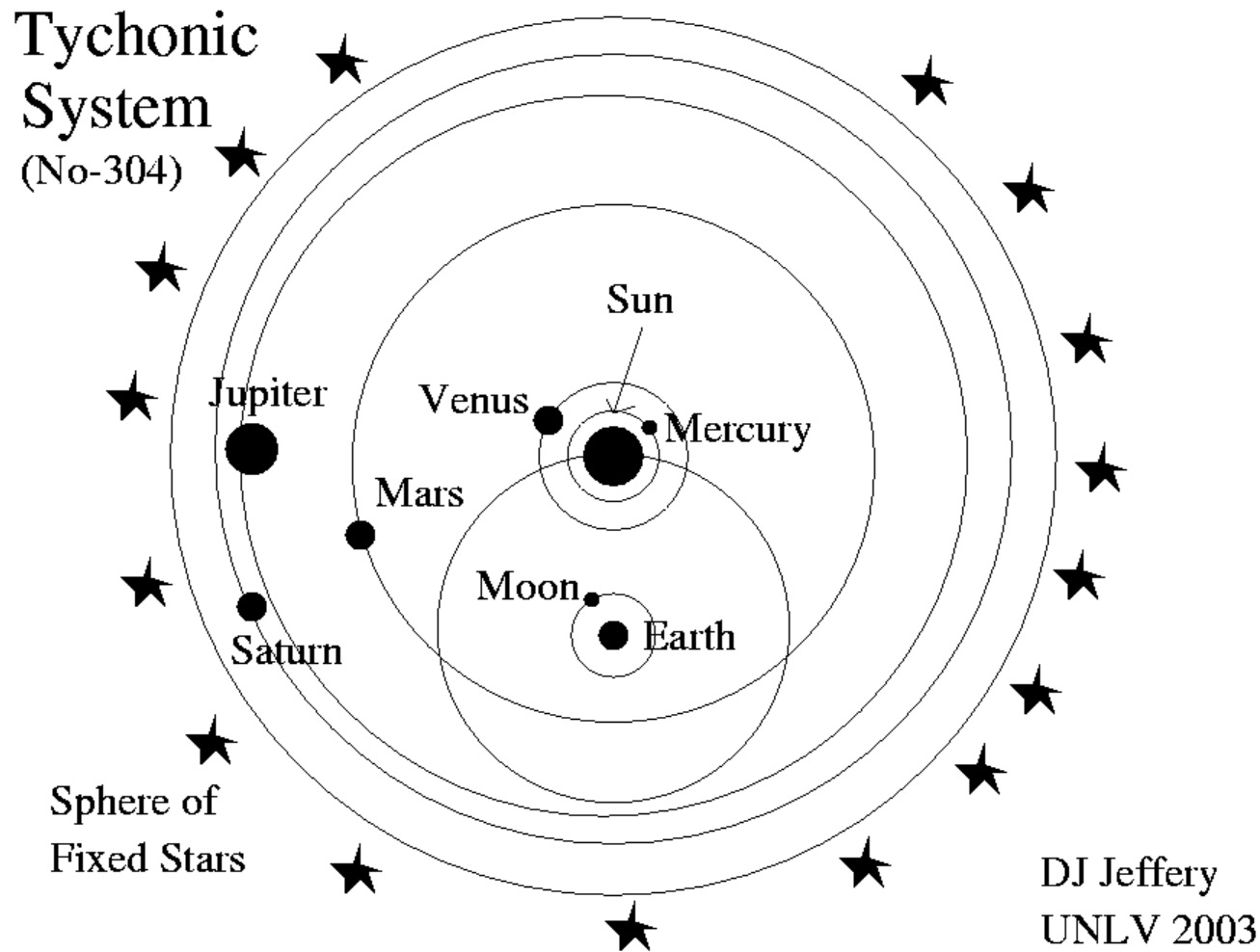
<http://astro.unl.edu/naap/ssm/animations/ptolemaic.html>

1473-1543 Nicolás Copérnico

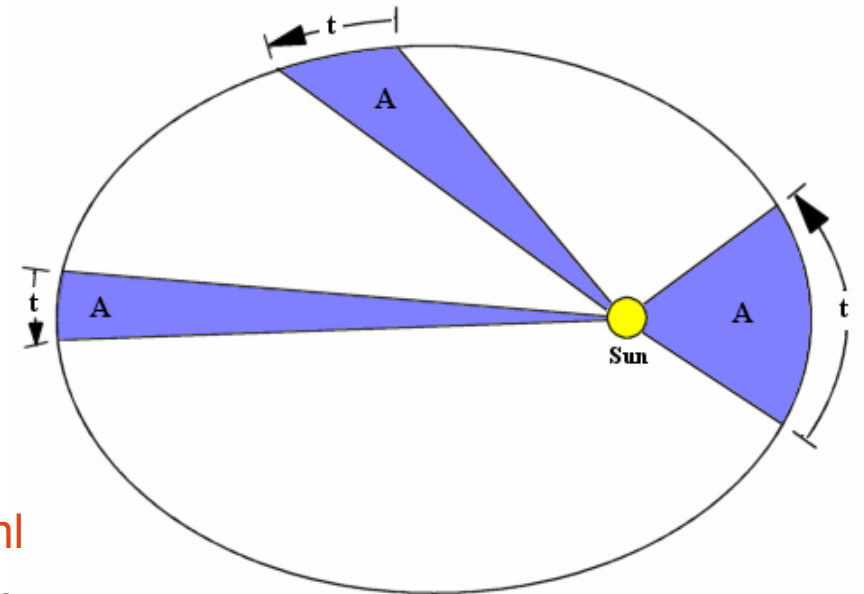
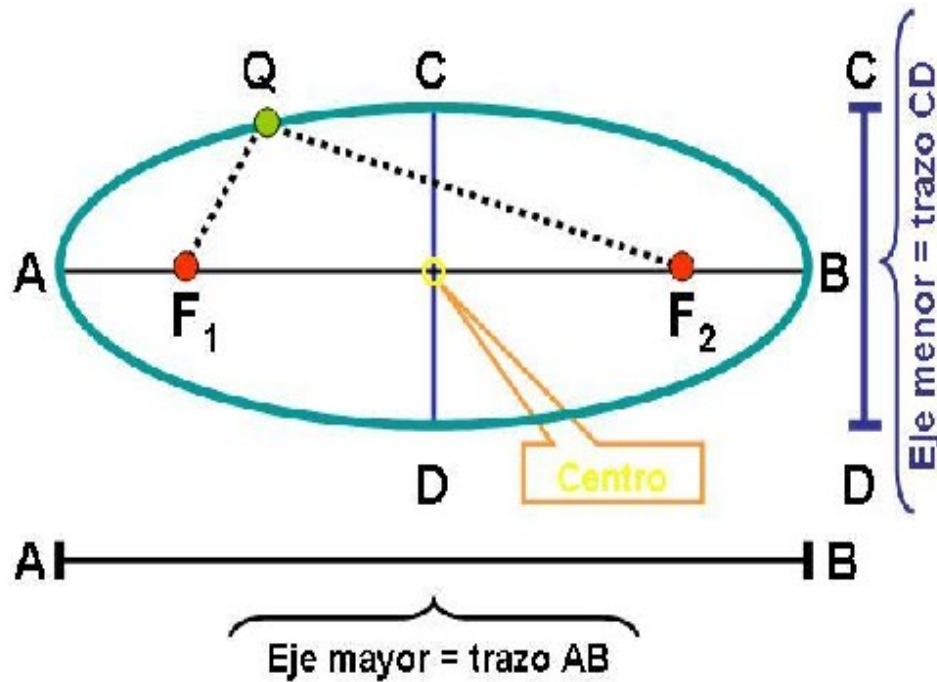


Planeta	Radio Orbital (U.A.)		Período Sideral	
	Copémi c o	Modemo	Copémi c o	Modemo
MERCURIO	0.376	0.3871	87.97 días	87.97 días
VENUS	0.719	0.7233	224.70 días	224.70 días
TIERRA	1.000	1.0000	365.26 días	365.26 días
MARTE	1.520	1.5237	1.882 años	1.881 años
J ÚPITER	5.219	5.2028	11.87 años	11.862 años
SA TURNO	9.174	9.5389	29.44 años	29.457 años

1546-1610 Tycho Brahe

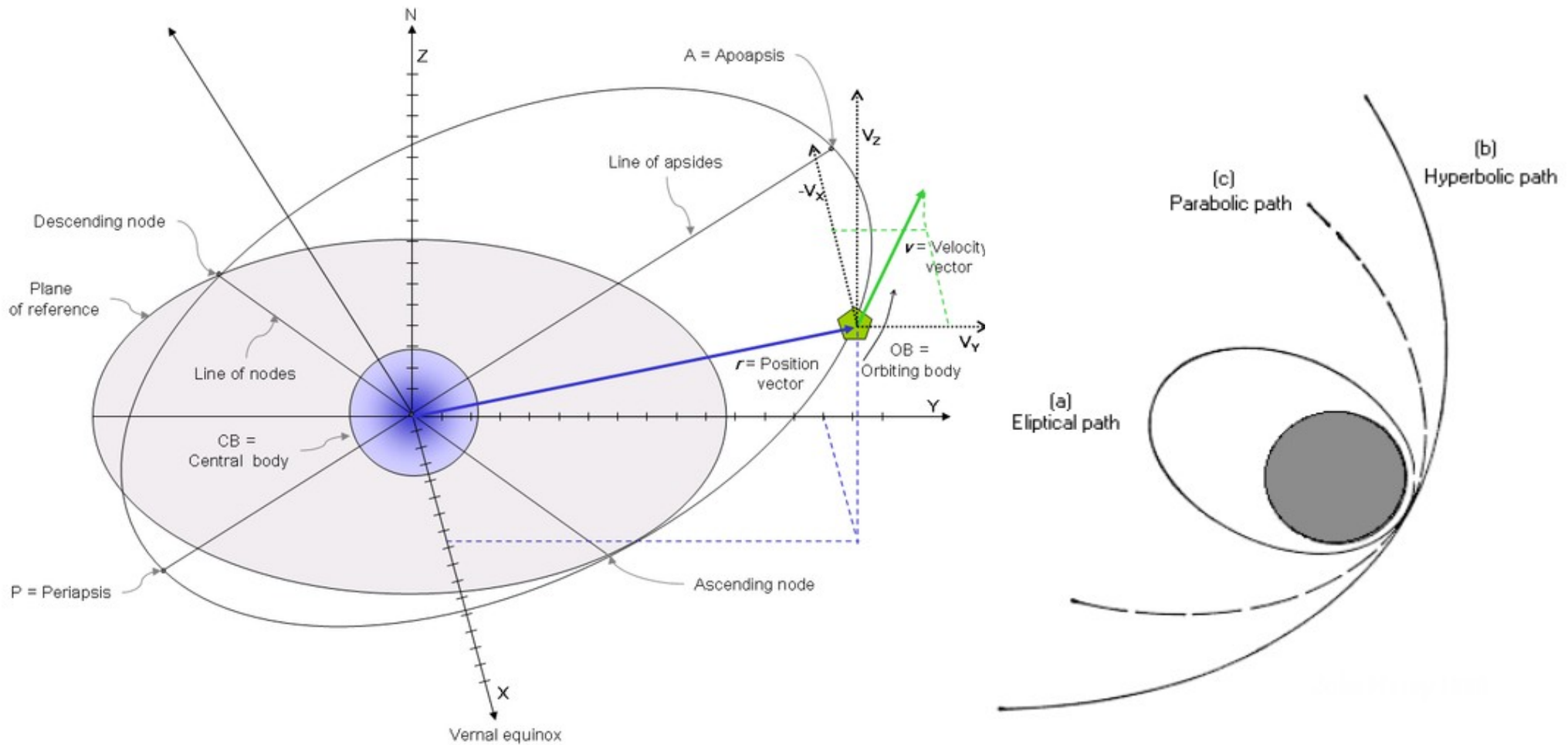


1571-1630 Johannes Kepler



<http://astro.unl.edu/naap/pos/animations/kepler.html>

1642-1727 Isaac Newton





Taller

- Determine la masa del Sol, la Tierra y Marte.
- Determine la masa de la Tierra en términos de la masa del Sol.
- Determine la masa de Marte en términos de la masa de la Tierra y la masa del Sol.
- Del enlace <http://neo.jpl.nasa.gov/orbits/>, busque qué son objetos:
 - Apollo
 - Aten
 - Amor
 - IEO
 - PHA

De dos ejemplos de cada uno (anotando su máxima distancia de acercamiento, excentricidad de su órbita y período orbital). Para objetos PHA de 5 ejemplos.



El proyecto final

- Objetivo:
 - Realizar un script y un gui3n, de duraci3n 20 minutos, para el planetario UIS, que refleje los conceptos aprendidos durante el curso
- ¿C3mo lo vamos a hacer?
 - Grupos
 - 5 grupos de 5 integrantes
 - 2 grupos de 4 integrantes
 - Una entrega parcial (25% de la nota del proyecto): Marzo 06 de 2014
 - Pruebas en el planetario UIS-Halley



Recursos

- Tiempo de práctica en el planetario UIS-Halley

Para la asignación de este tiempo, cada grupo debe enviar un correo a halley@uis.edu.co haciendo la solicitud.

En el asunto del mensaje debe ser:

“Solicitud tiempo práctica proyecto Materia Astronomía”

En el cuerpo del mensaje deben colocar la fecha y hora en que desean hacer uso del Planetario UIS-Halley



Los objetivos para hoy

- Conocer los fenómenos básicos asociados al concepto de Luz.
- Definir el concepto de espectro electromagnético, sus aplicaciones en la instrumentación, y en la investigación astronómica.



El mensajero cósmico



El mensajero cósmico





El mensajero cósmico

¿Cómo sabemos lo que sabemos del universo?





El mensajero cósmico





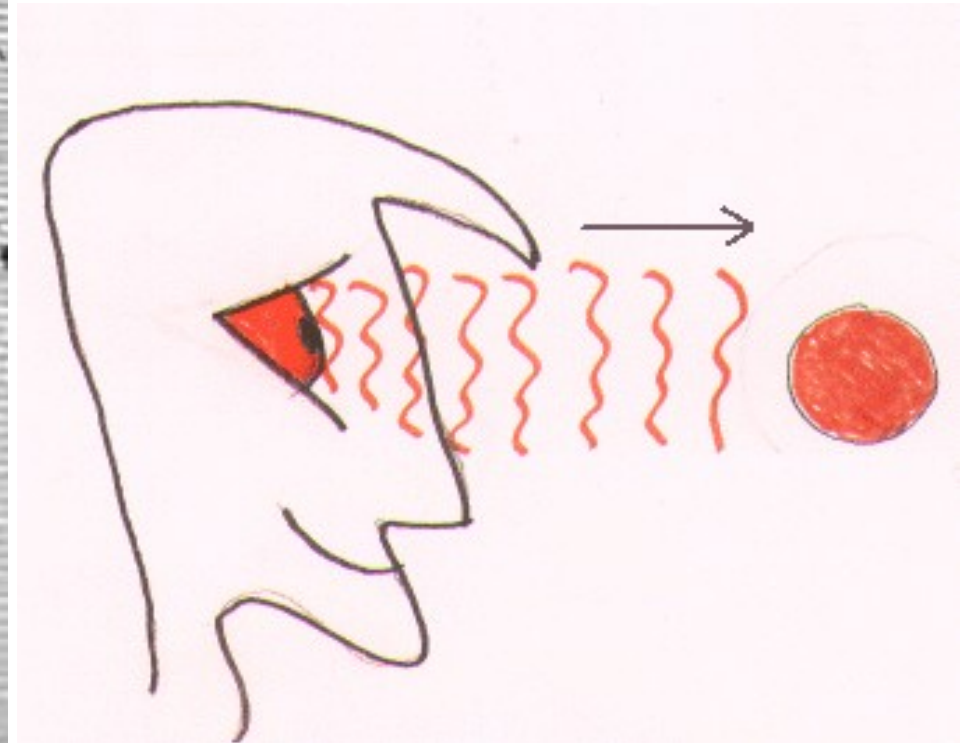
¿Y cómo podemos ver?



¿Y cómo podemos ver?

- Empédocles ~490 – 430 a.c

Extromisión





¿Y cómo podemos ver?

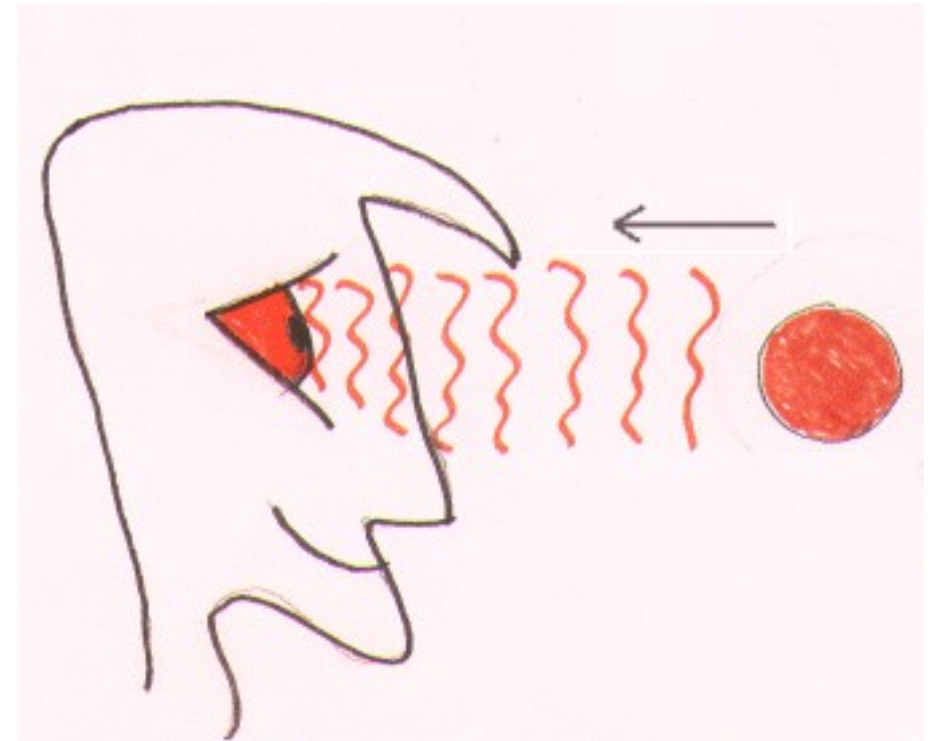
- Leucipo de Mileto S. V a.c



¿Y cómo podemos ver?

- Leucipo de Mileto S. IV a.c

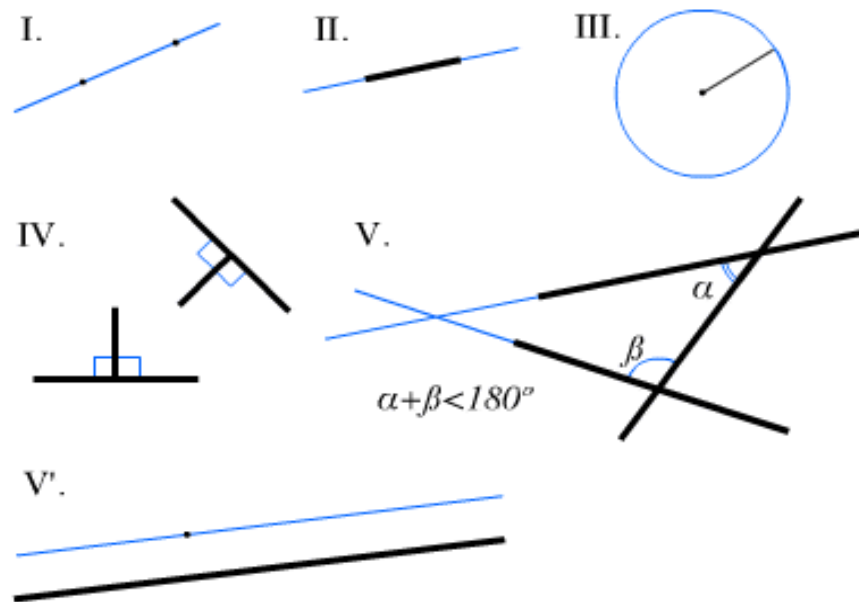
Intromisión



¿Y cómo podemos ver?

La luz se desplaza en línea recta

- Cumple con los 5 axiomas de la geometría Ecuclidiana



Alhazen (Abū 'Alī al-Ḥaṣan ibn al-Ḥaṣan ibn al-Hayṭam) (965–1040)



Alhazen (Abū 'Alī al-Ḥaṣan ibn al-Ḥaṣan ibn al-Hayṭam) (965–1040)



Astronomía pla

Alhazen (Abū 'Alī al-Ḥaṣan ibn al-Ḥaṣan ibn al-Hayṭam) (965–1040)

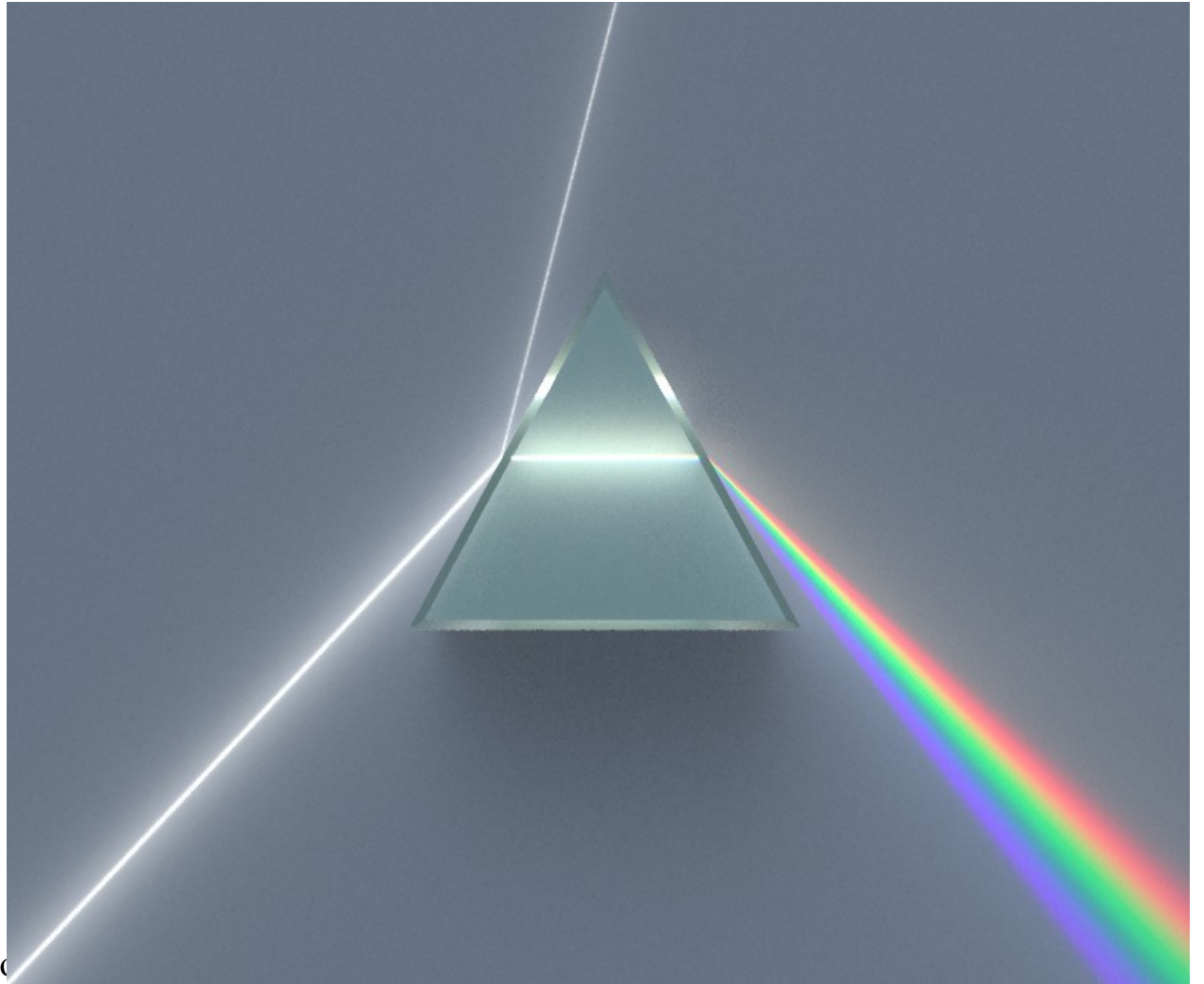
Los objetos y nuestros ojos, se comportan como receptores de luz



Teoría corpuscular de la luz ~1675

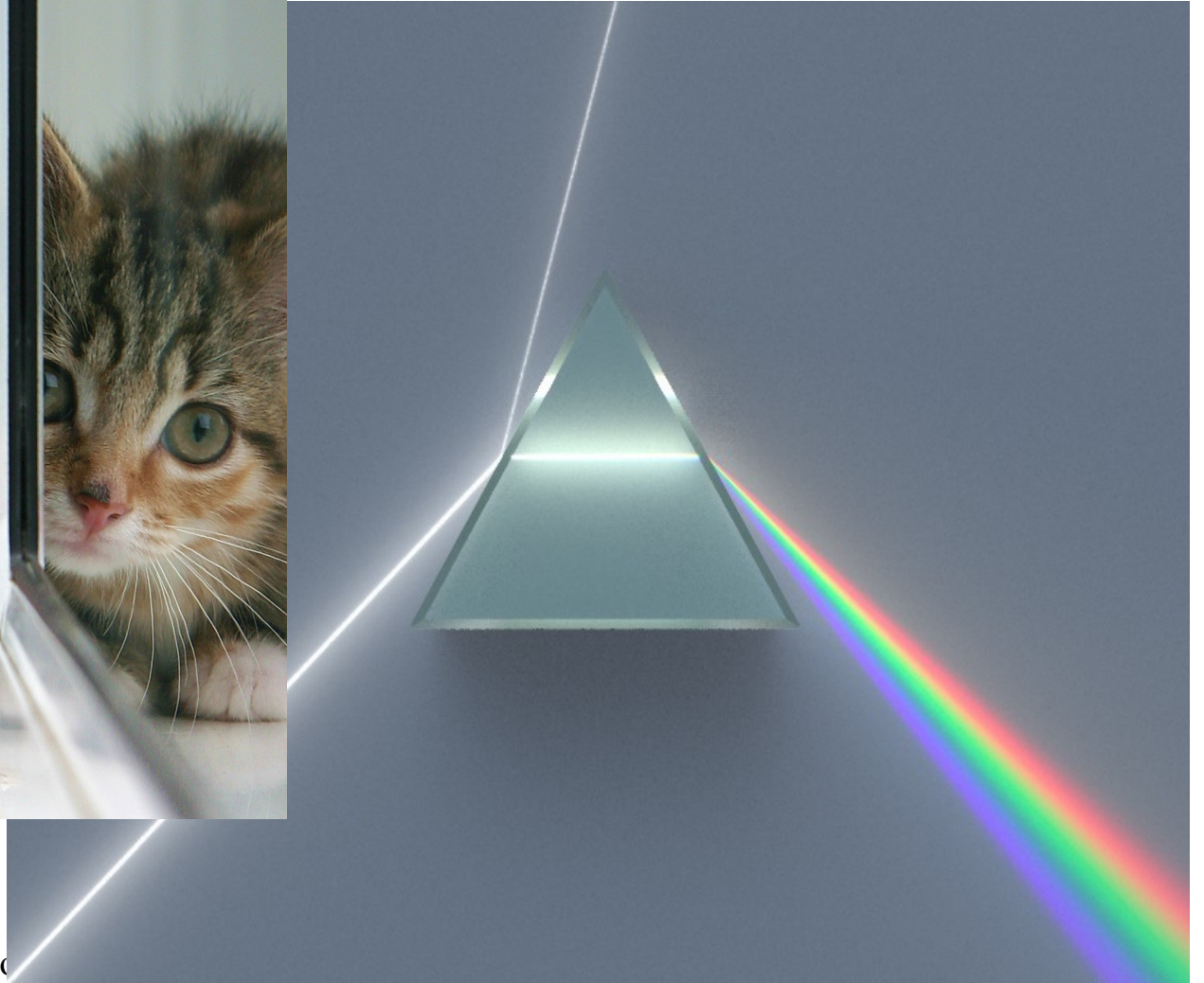


Teoría corpuscular de la luz ~1675





Teoría corpuscular de la luz ~1675

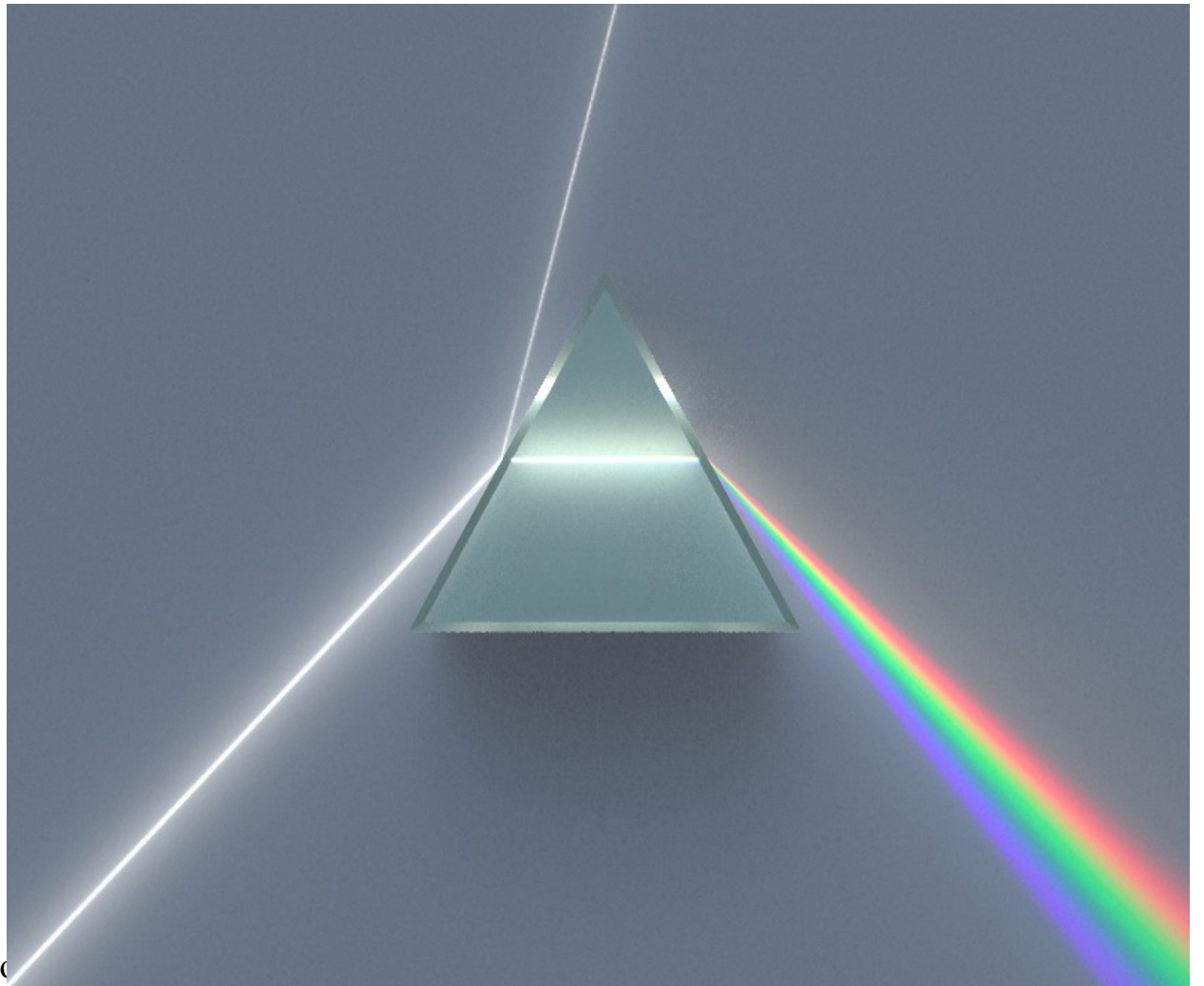


Astro

Teoría corpuscular de la luz ~1675



Teoría corpuscular de la luz ~1675



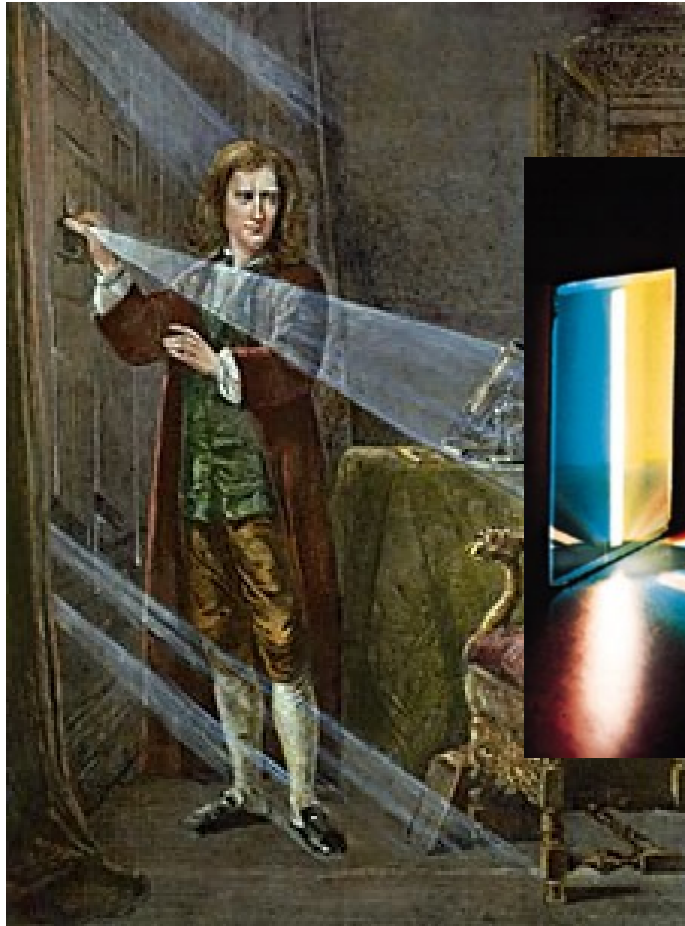
Astro

Teoría corpuscular de la luz ~1675

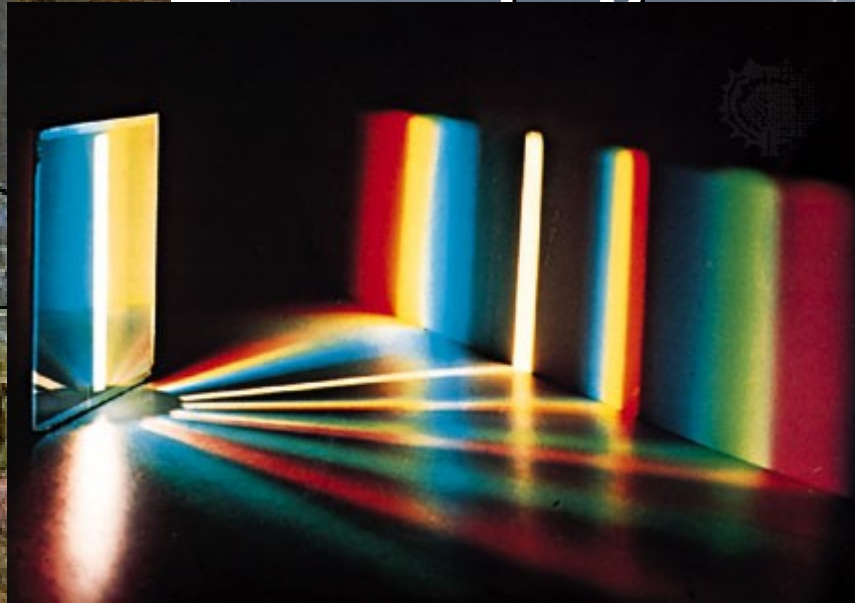


- Propagación
- Reflexión
- Refracción
- Dispersión

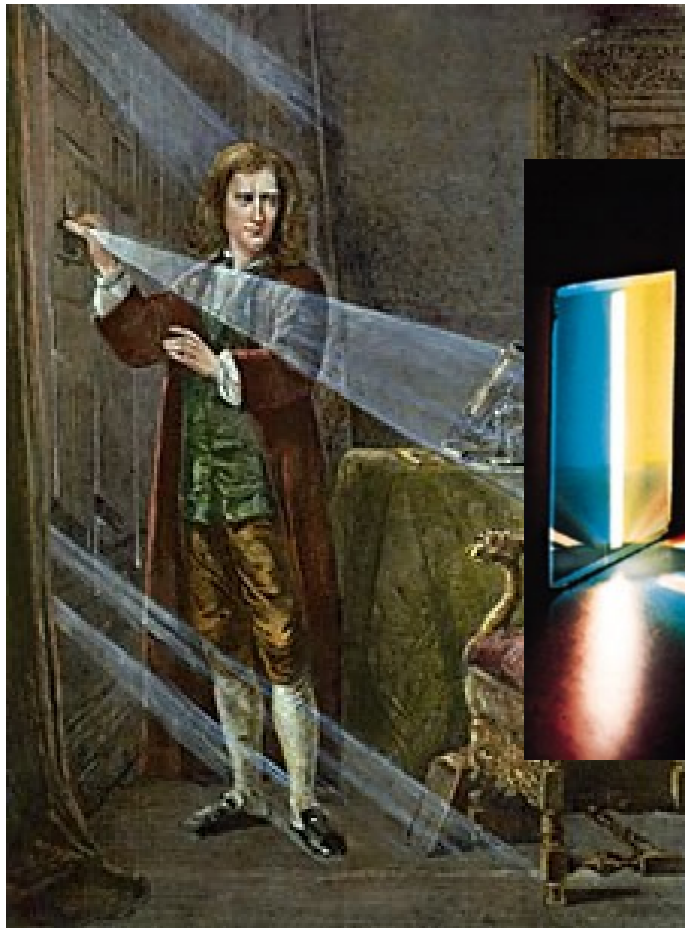
Teoría corpuscular de la luz ~1675



- Propagación



Teoría corpuscular de la luz ~1675



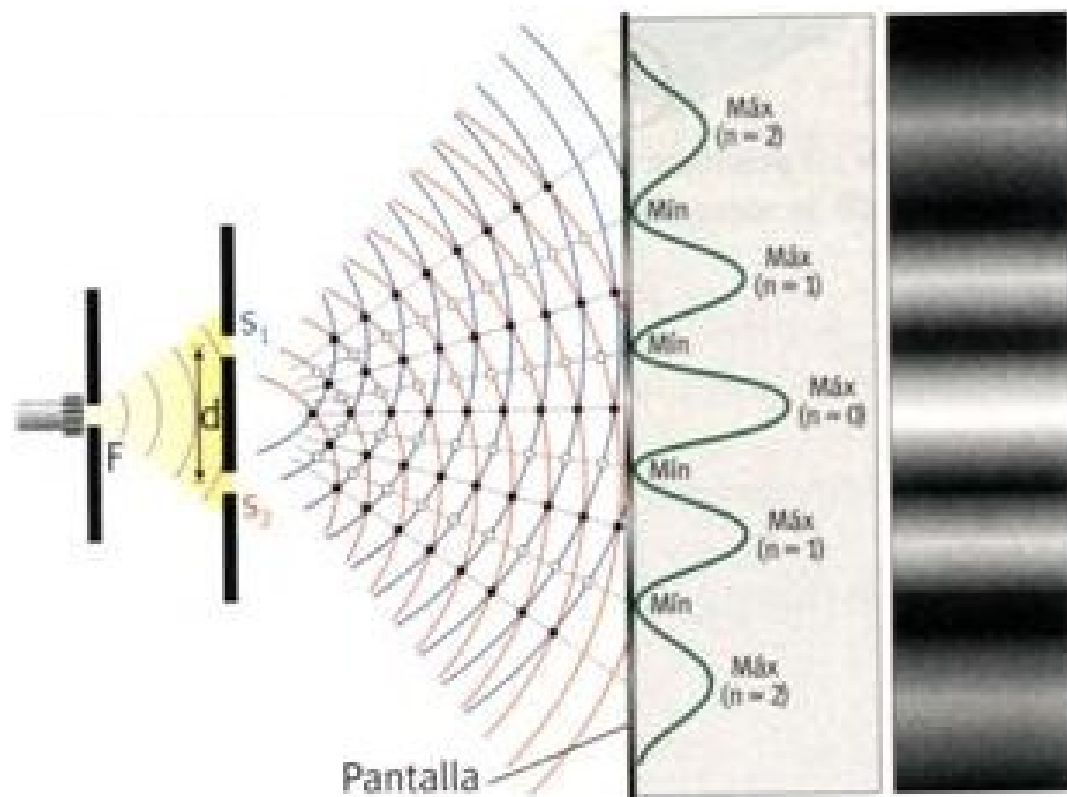
- Propagación
- Reflexión
- Refracción
- Dispersión
- Difracción...?



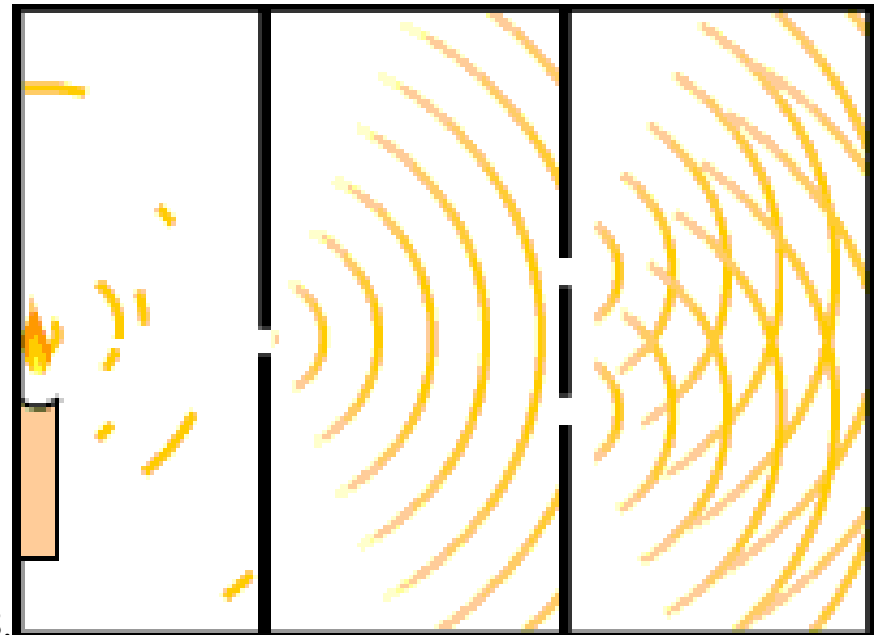
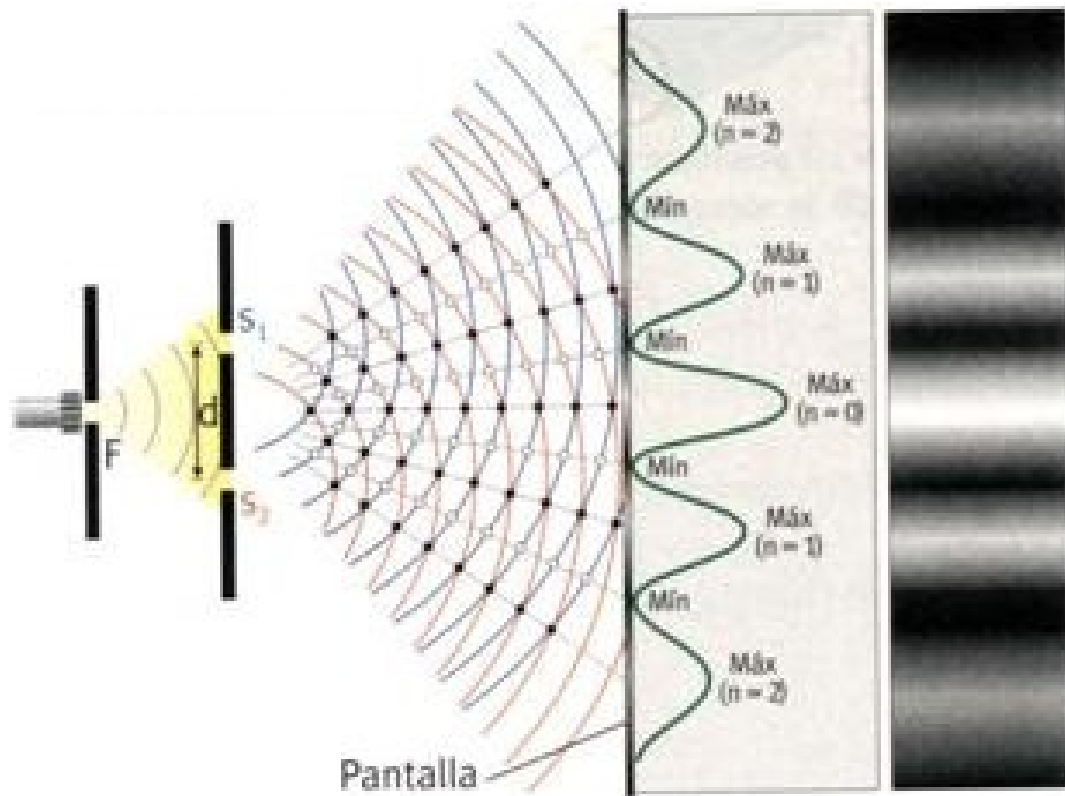


Experimento Young ~1801

Experimento Young ~1801

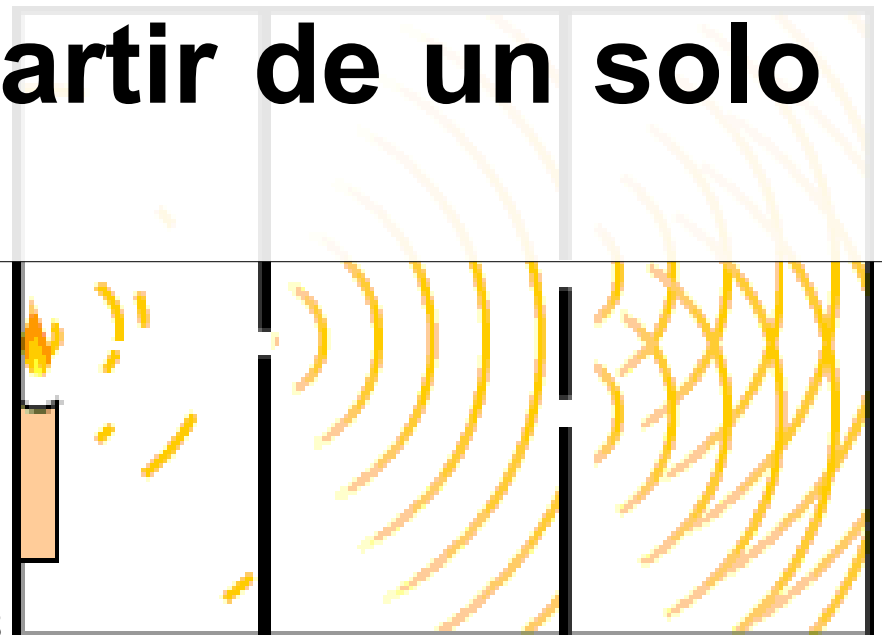
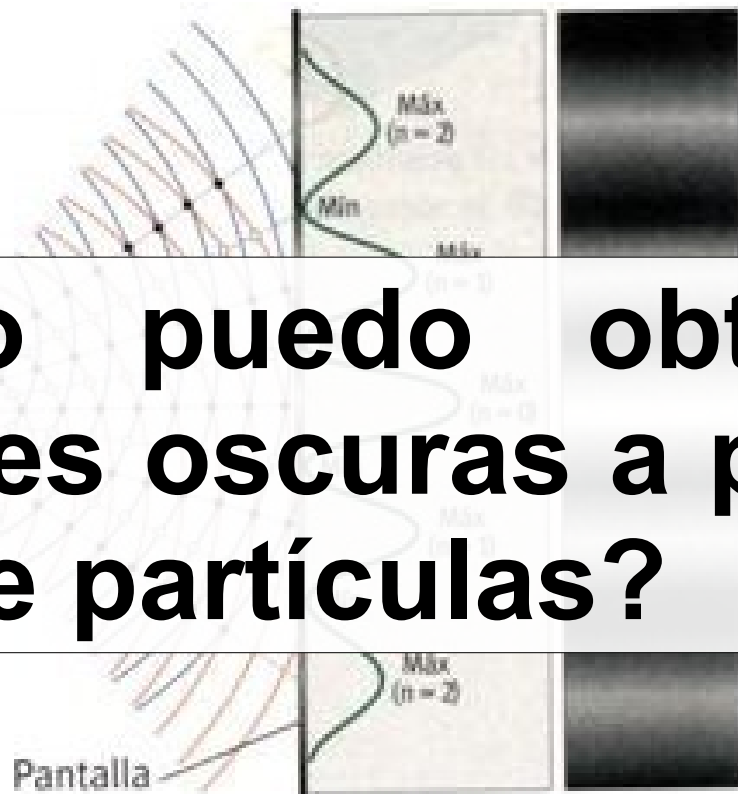


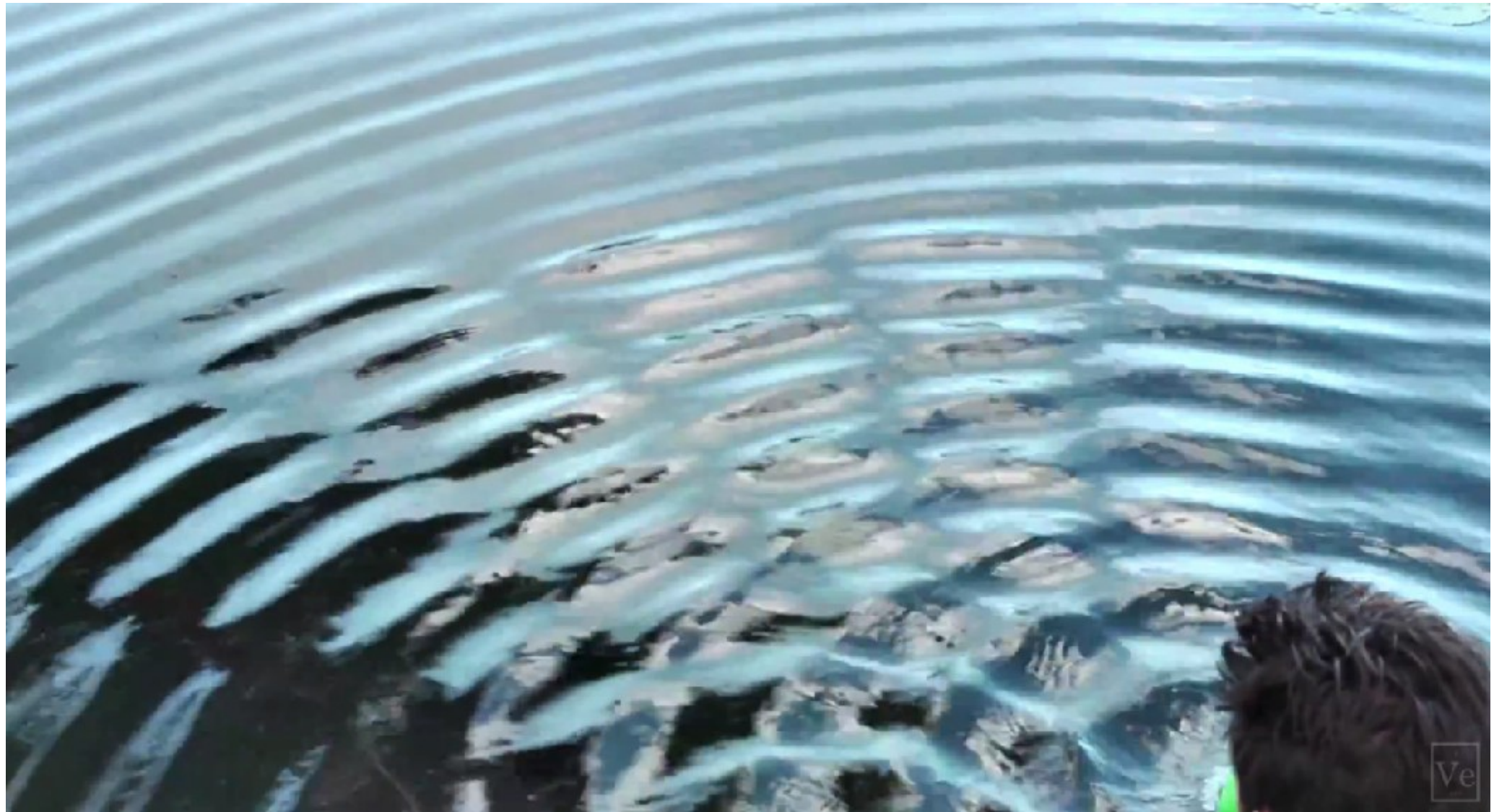
Experimento Young ~1801



Experimento Young ~1801

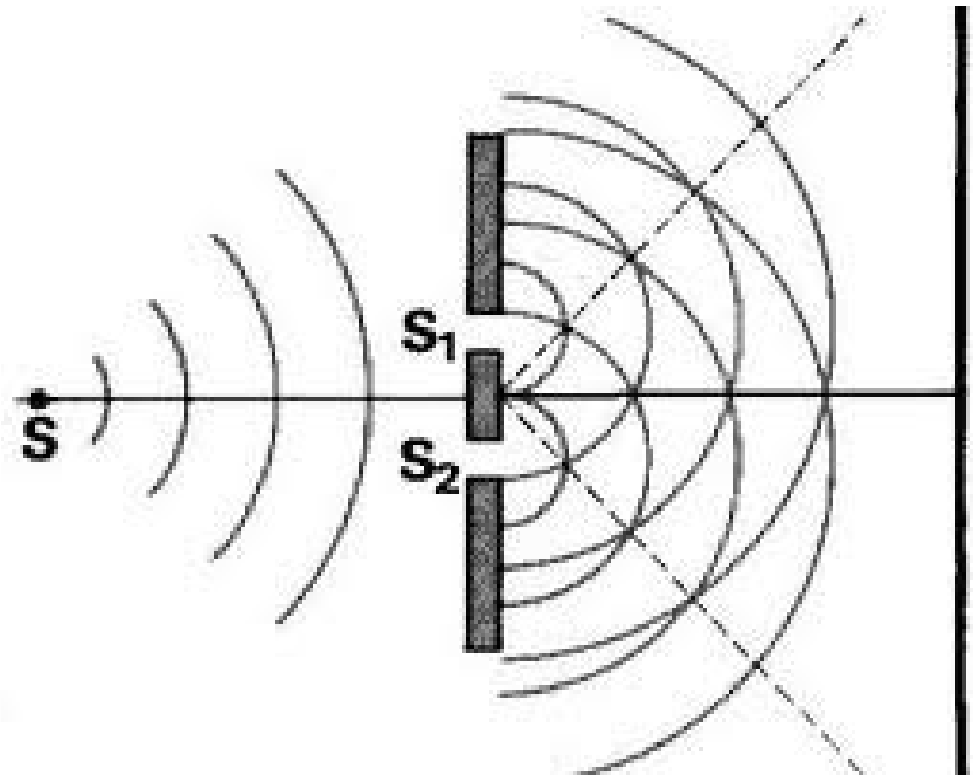
¿Cómo puedo obtener multiples regiones oscuras a partir de un solo flujo de partículas?





<http://www.youtube.com/watch?v=luv6hY6zsd0>

Teoría ondulatoria de Huygens (1678)

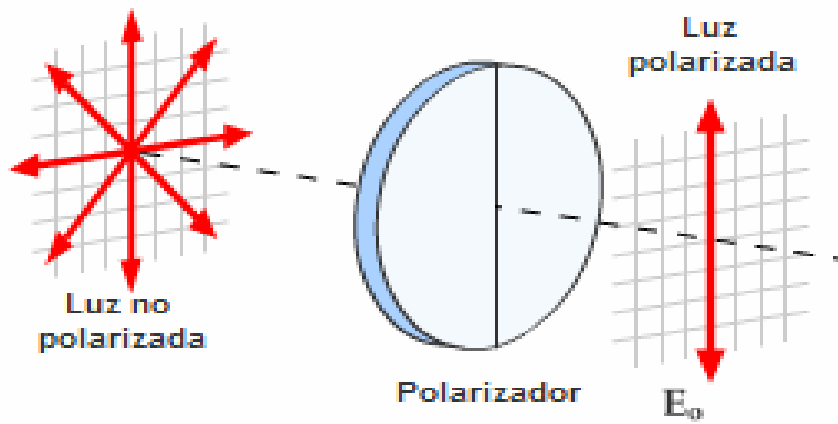






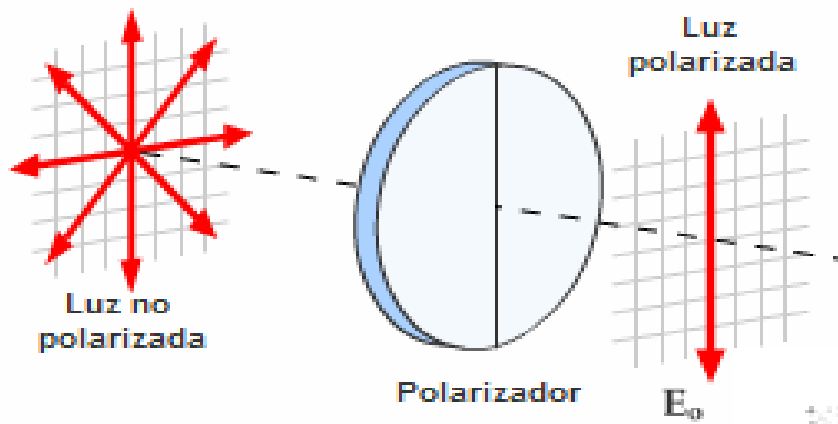
Si la luz es una onda, entonces...

Pero si la luz es una onda, entonces...

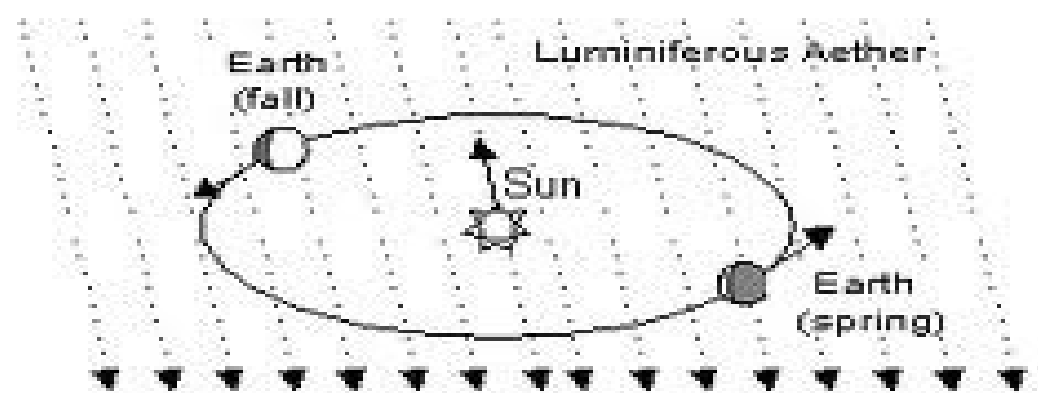


<http://www.youtube.com/watch?v=8LHRAuGoPyE>

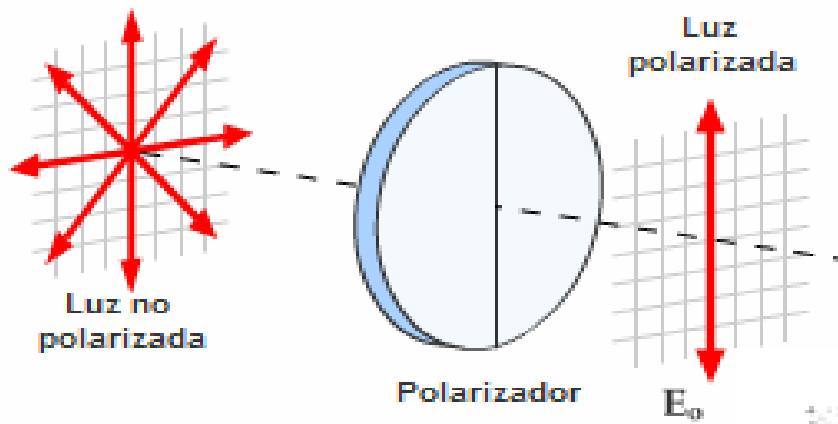
Pero si la luz es una onda, entonces...



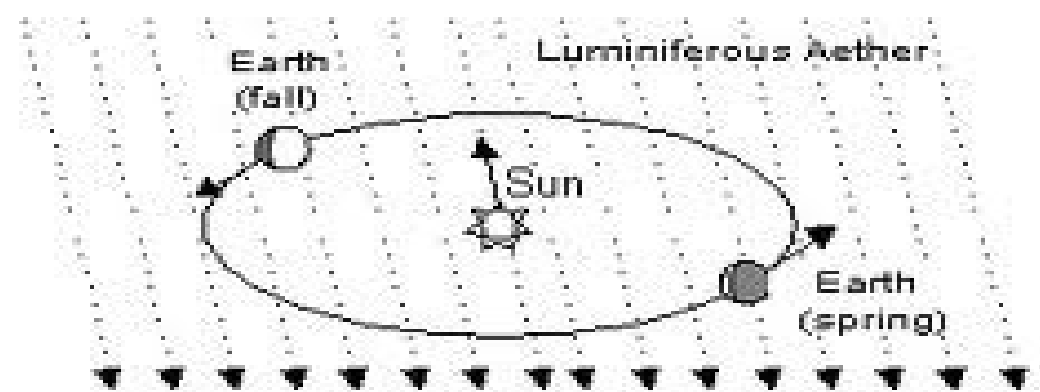
<http://www.youtube.com/watch?v=8LHRAI>



Pero si la luz es una onda, entonces...



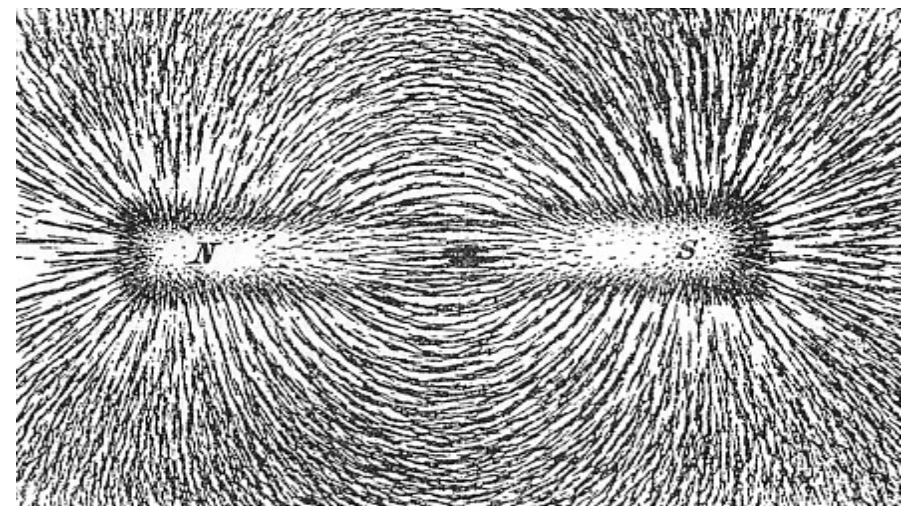
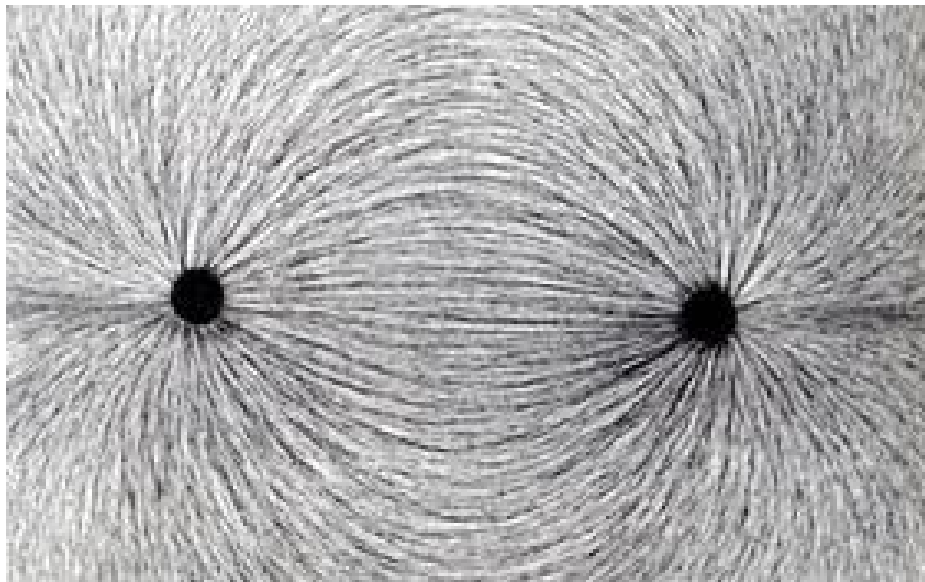
<http://www.youtube.com/watch?v=8LHRAI>



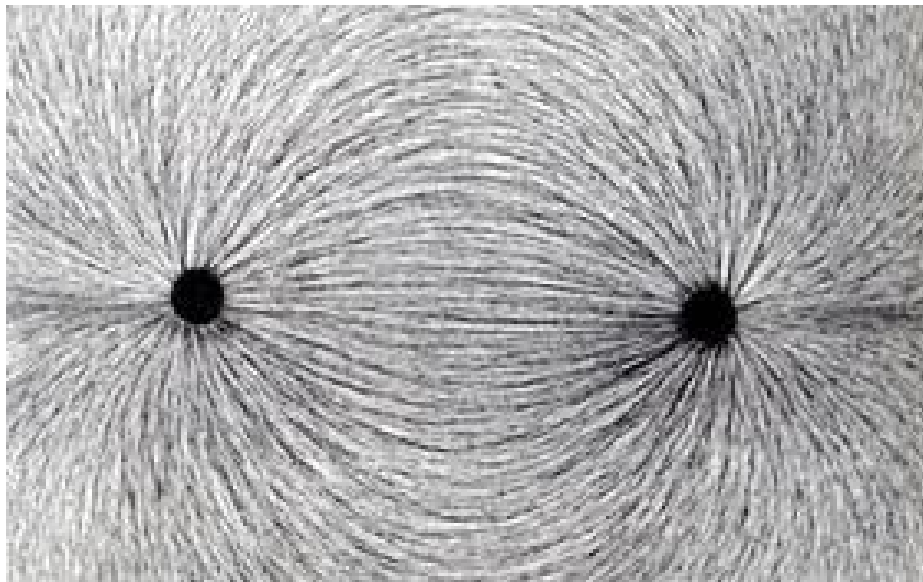


James Clerk Maxwell 1861 Campos Eléctricos y Magnéticos...???

James Clerk Maxwell 1861 Campos Eléctricos y Magnéticos...???

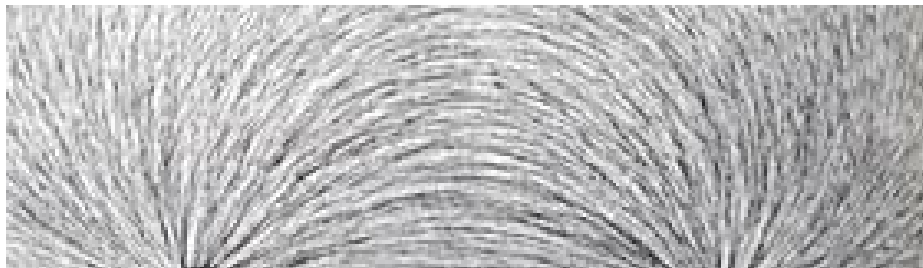


James Clerk Maxwell 1861 Campos Eléctricos y Magnéticos...???



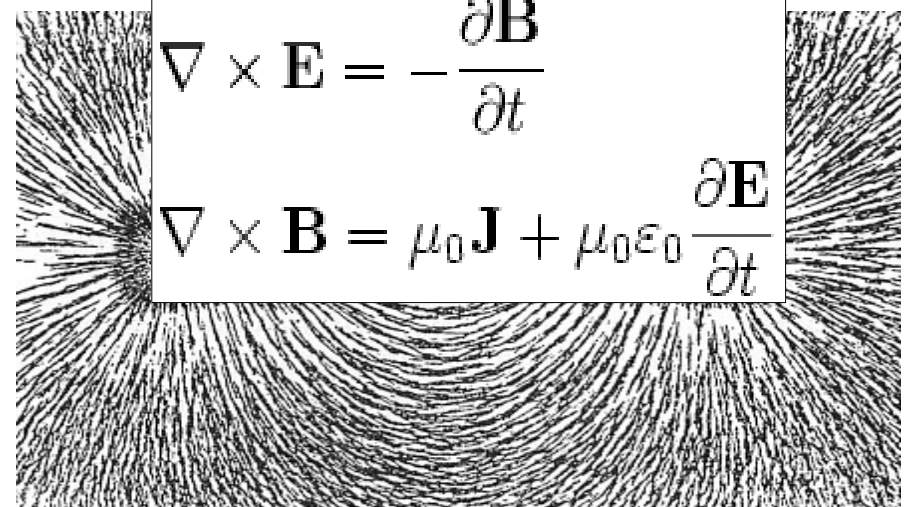
$$\begin{aligned}\nabla \cdot \mathbf{E} &= \frac{\rho}{\epsilon_0} \\ \nabla \cdot \mathbf{B} &= 0 \\ \nabla \times \mathbf{E} &= -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \mathbf{B} &= \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}\end{aligned}$$

James Clerk Maxwell 1861 Campos Eléctricos y Magnéticos...???



A diagram showing magnetic field lines as curved, radiating lines emanating from a central point, representing a dipole field.

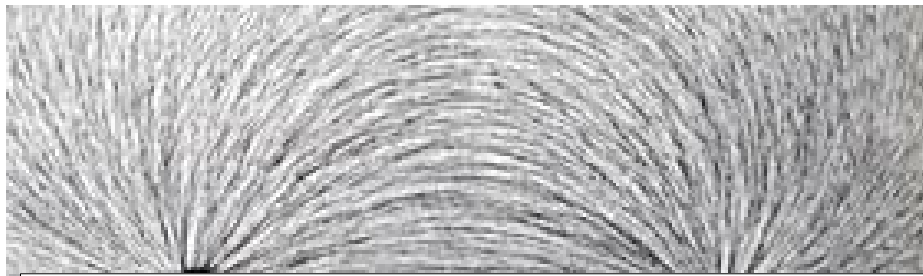
$$\left(\nabla^2 - \mu\epsilon \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) \mathbf{E} = \mathbf{0}$$
$$\left(\nabla^2 - \mu\epsilon \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) \mathbf{B} = \mathbf{0}$$



A diagram showing electric field lines as straight, radiating lines emanating from a central point, representing a monopole field.

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$
$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$
$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$
$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$$

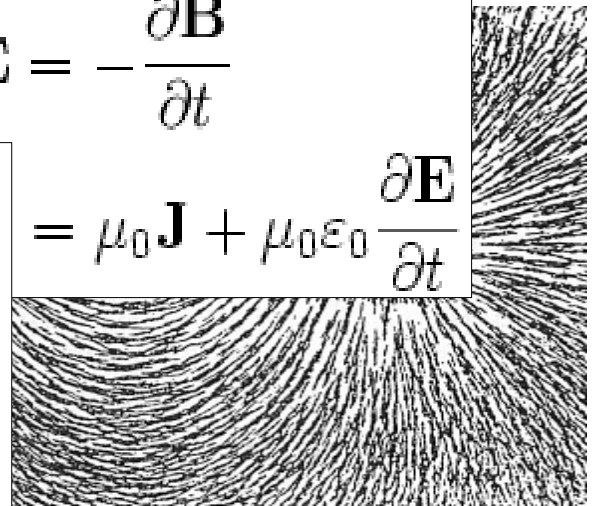
James Clerk Maxwell 1861 Campos Eléctricos y Magnéticos...???



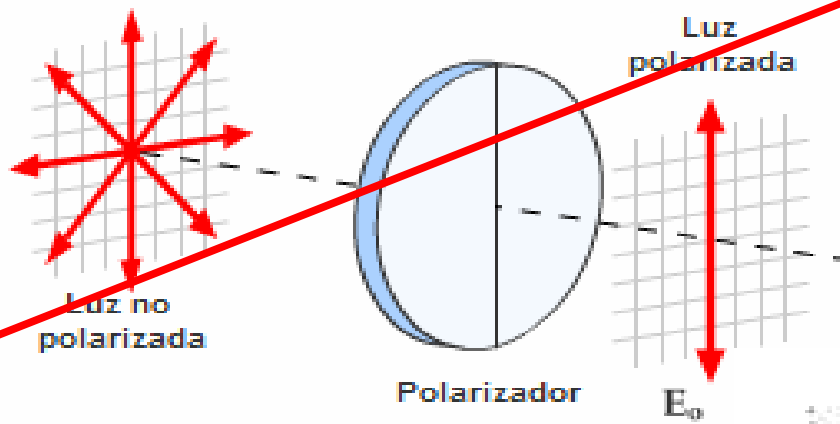
$$\left(\nabla^2 - \mu\epsilon \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) \mathbf{E} = 0$$
$$\left(\nabla^2 - \mu\epsilon \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) \mathbf{B} = 0$$

$$v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

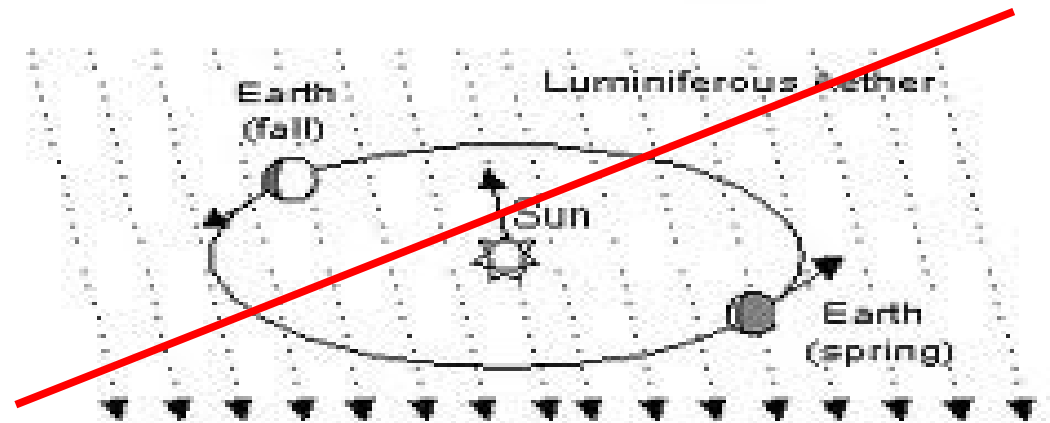
$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$
$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$
$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$
$$= \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$$



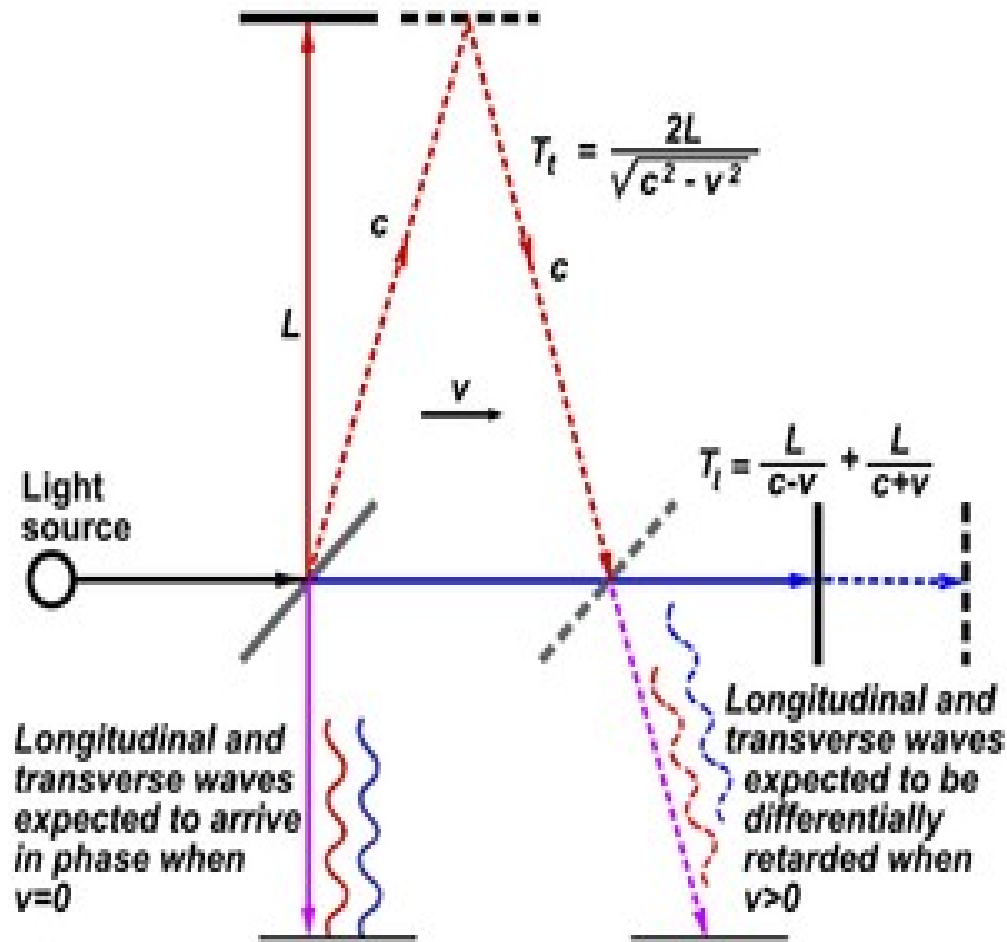
Pero si la luz es una onda, entonces...



<http://www.youtube.com/watch?v=8LHRAI>



Michelson y Morley





Entonces, lo que tenemos hasta el momento...

- La luz es una onda (Difracción)



Entonces, lo que tenemos hasta el momento...

- La luz es una onda (Difracción)
- Viaja en el vacío, luego es una onda electromagnética (Michelson-Morley)



Entonces, lo que tenemos hasta el momento...

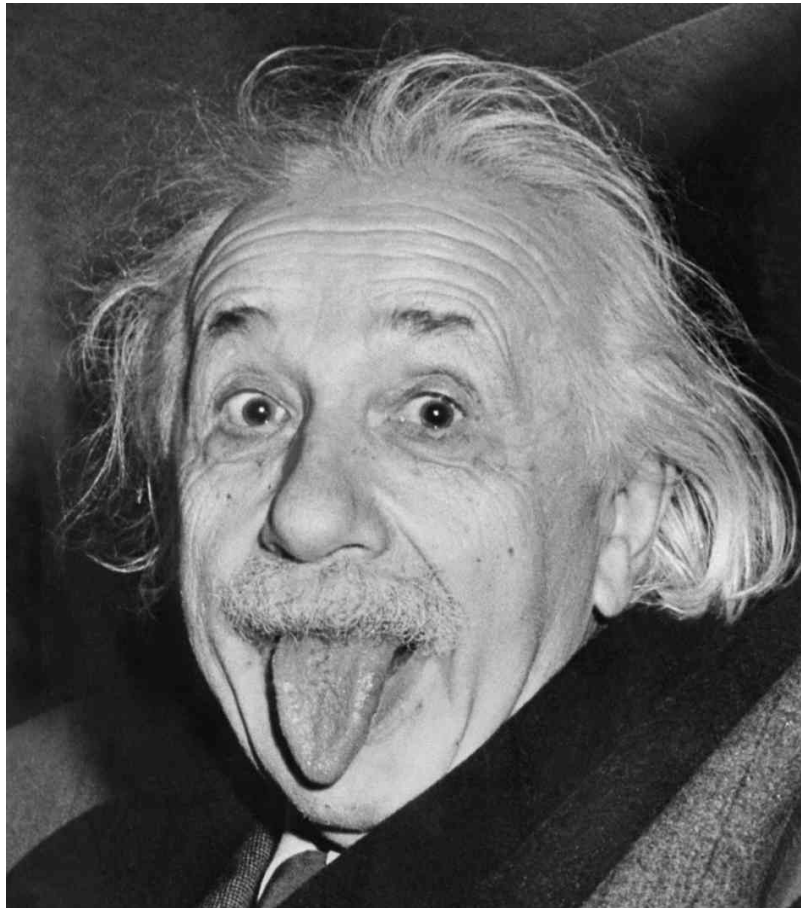
- La luz es una onda (Difracción)
- Viaja en el vacío, luego es una onda electromagnética (Michelson-Morley)
- Viaja a velocidad constante (Ec. de Maxwell)



Entonces, lo que tenemos hasta el momento...

- La luz es una onda (Difracción)
- Viaja en el vacío, luego es una onda electromagnética (Michelson-Morley)
- Viaja a velocidad constante (Ec. de Maxwell)
- Es polarizada (diversos experimentos)

Y cómo obtengo energía eléctrica a partir de la luz...?



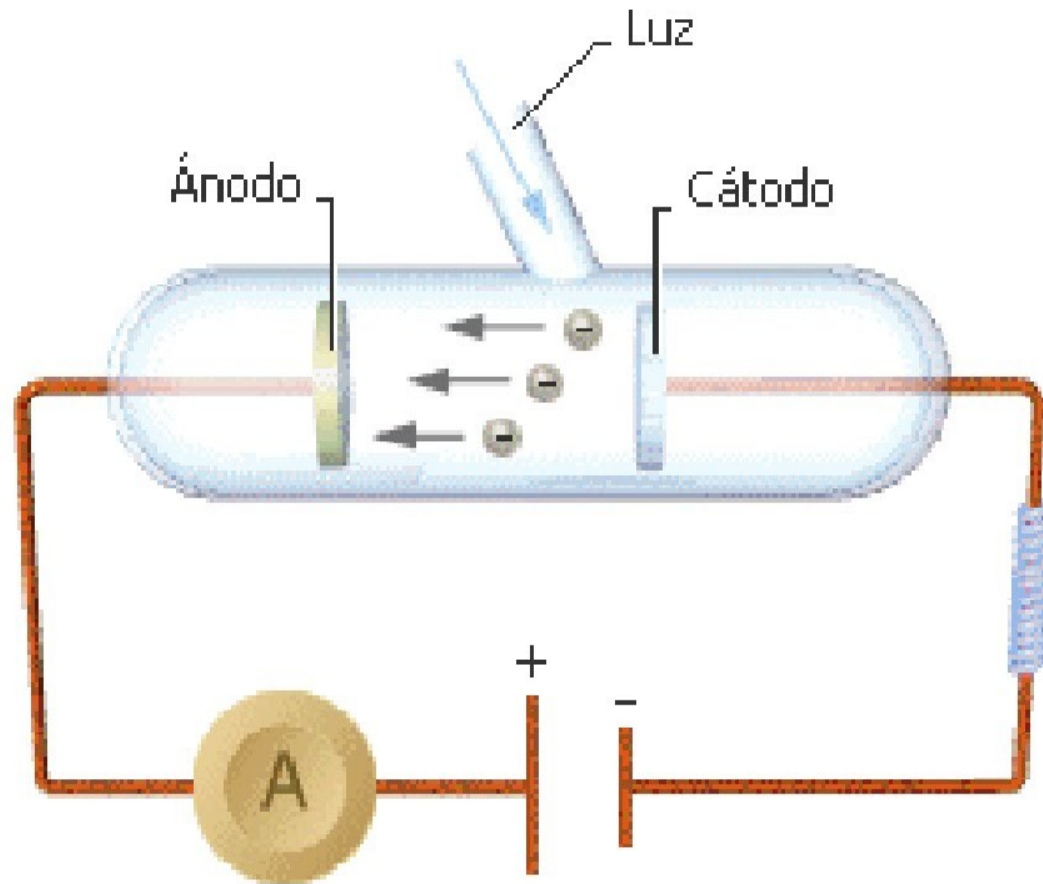
Astronomía planetaria, clase 8. M. Cósmico



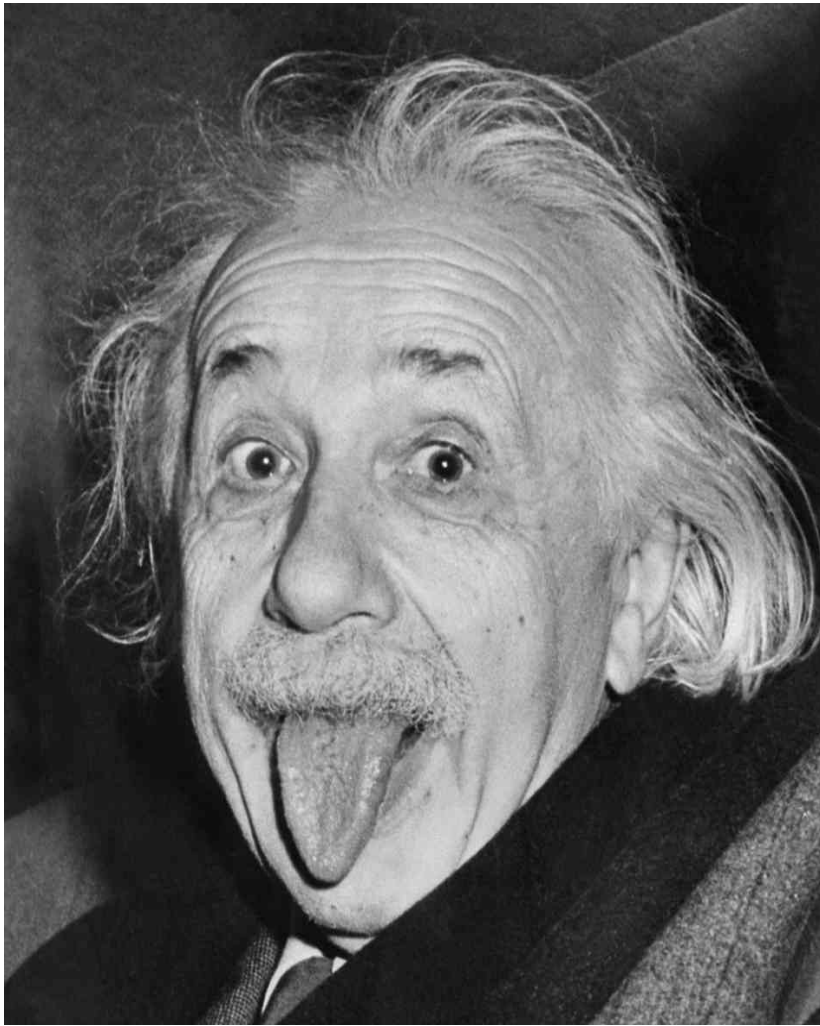
Y cómo obtengo energía eléctrica a partir de la luz...?



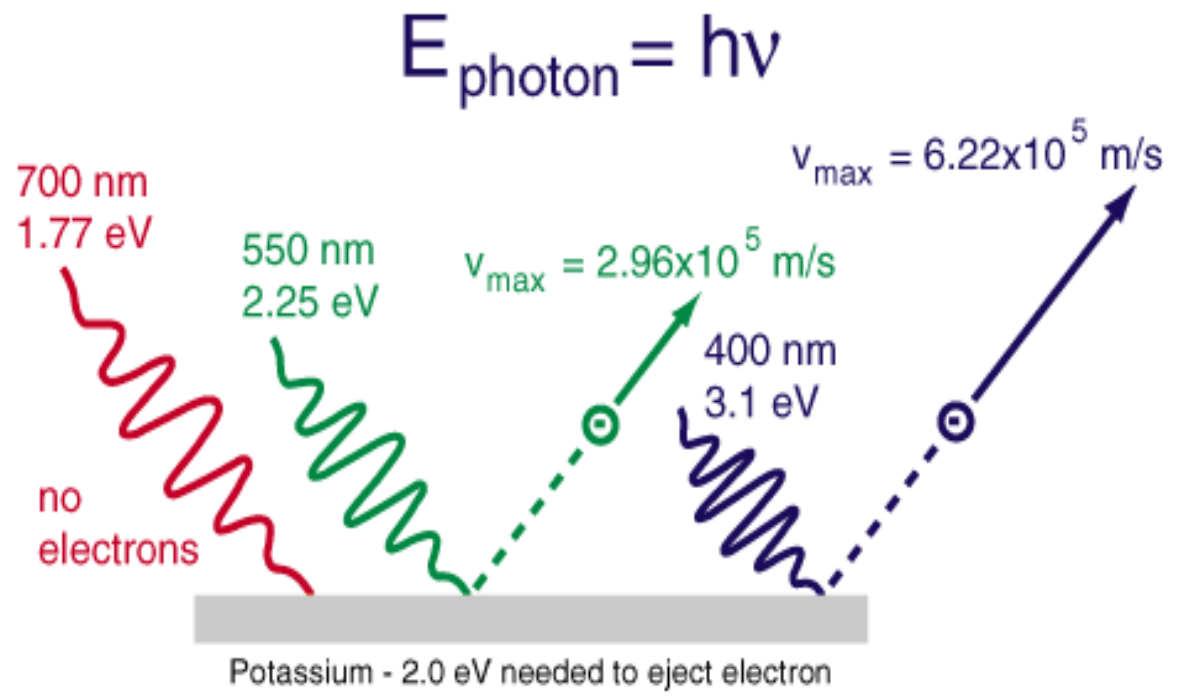
Efecto fotoeléctrico



El tío Albert 1905

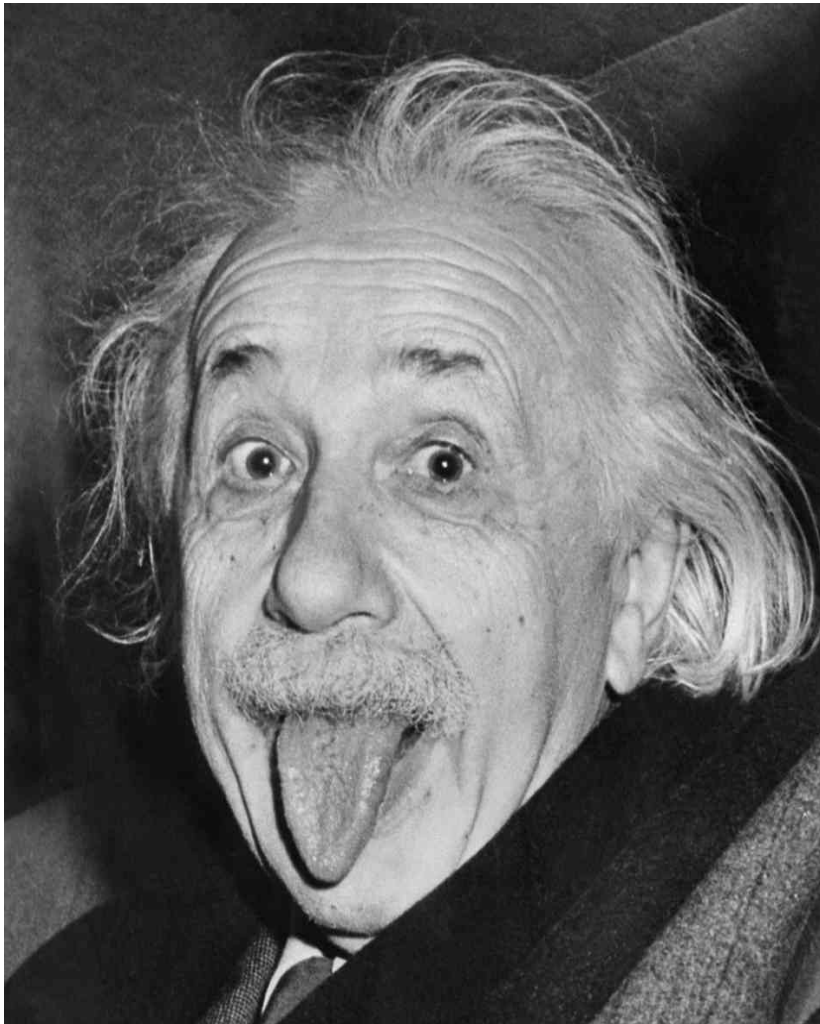


Astronomía

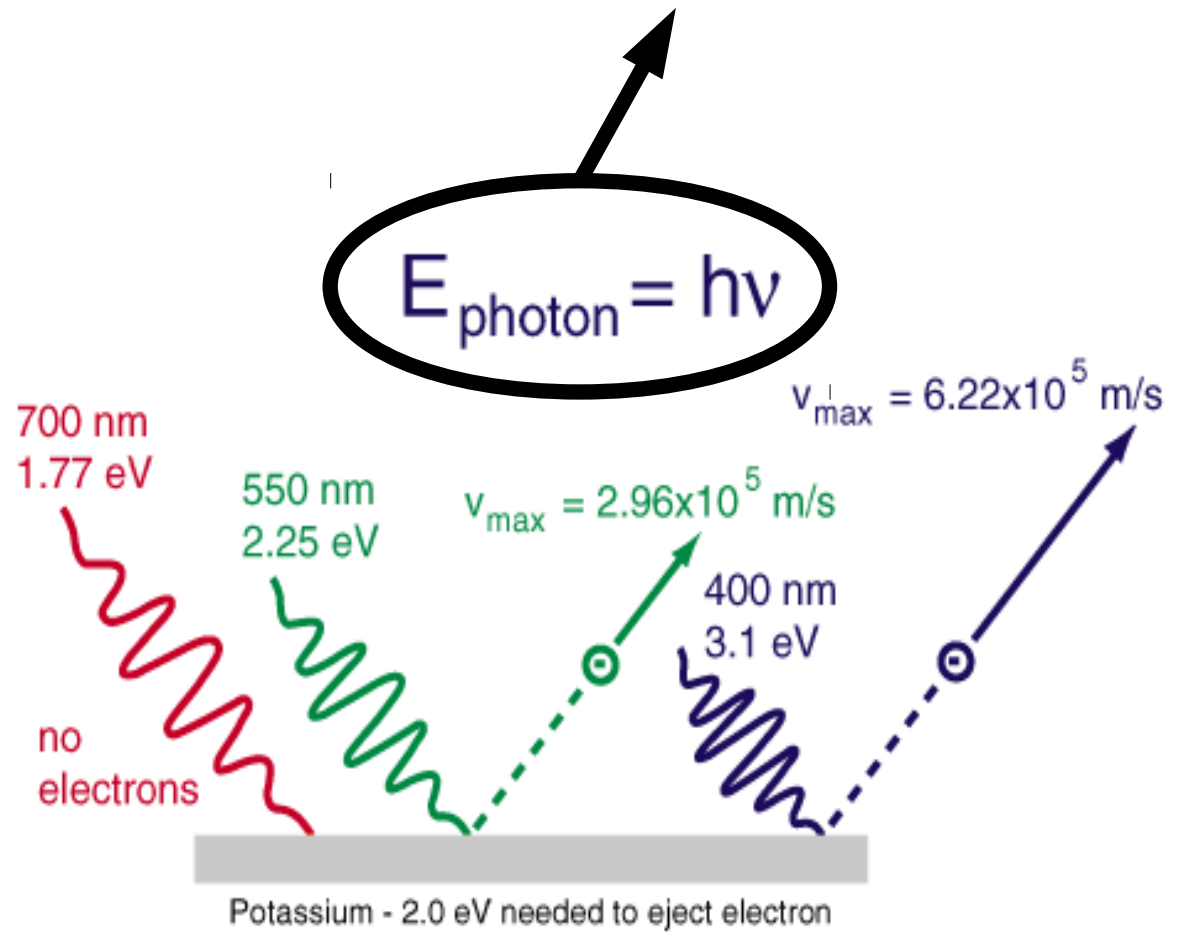


Photoelectric effect

El tío Albert 1905

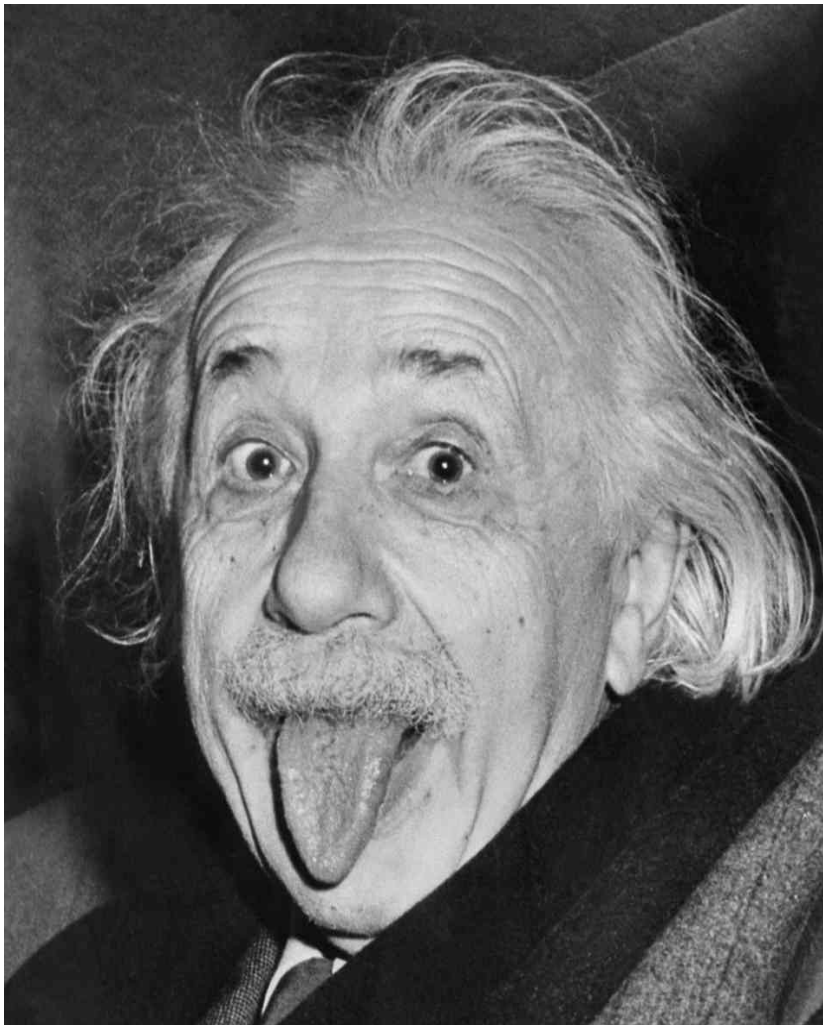


Astronomía



Photoelectric effect

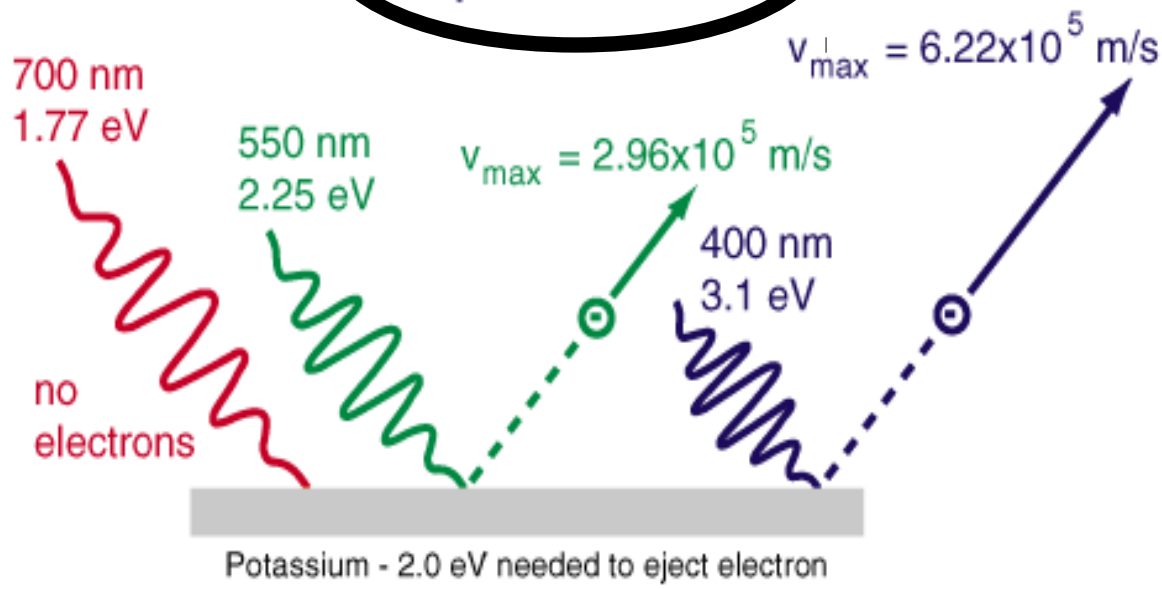
El tío Albert 1905



Astronomía

Max planck, radiación de cuerpo negro

$$E_{\text{photon}} = h\nu$$



Photoelectric effect

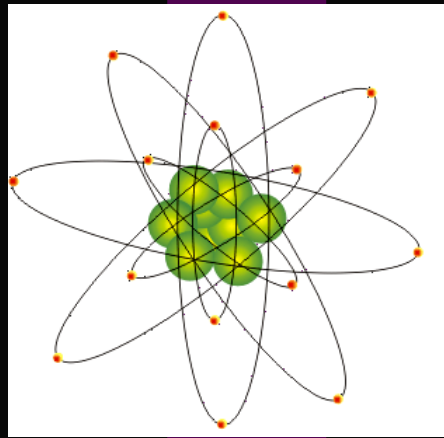
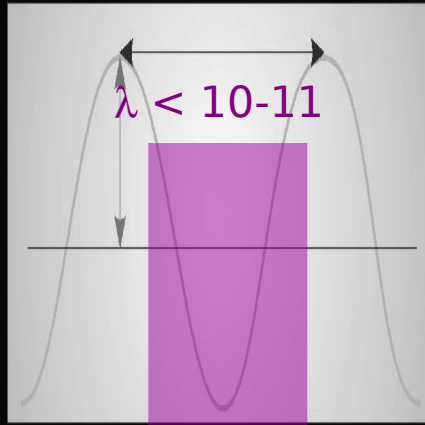
Dualidad onda-partícula



EL ESPECTRO E.M.



λ (m)
 $1\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m}$

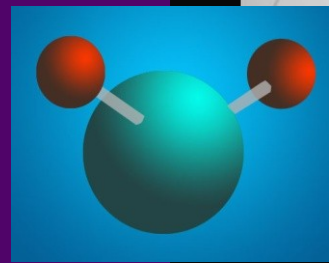
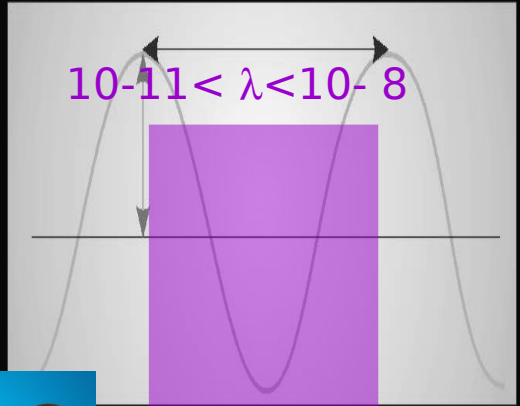




EL ESPECTRO E.M.



λ (m)
 $1\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m}$

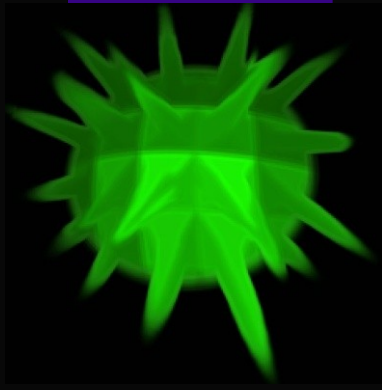
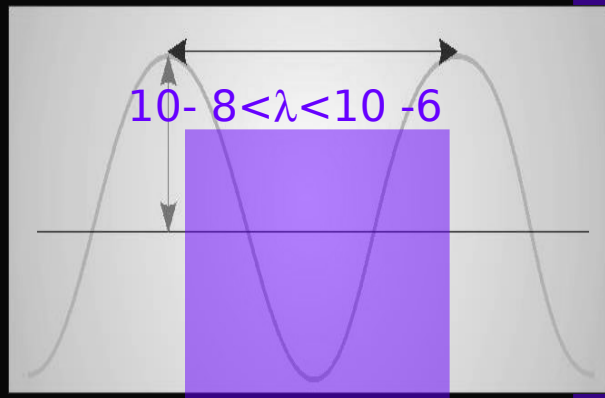




EL ESPECTRO E.M.



λ (m)
 $1\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m}$

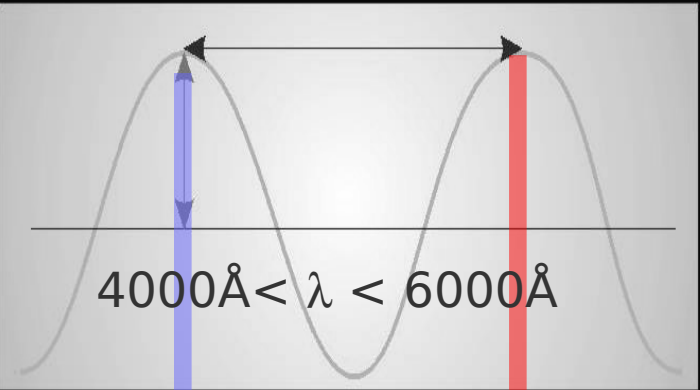




EL ESPECTRO E.M.



λ (m)
 $1\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m}$

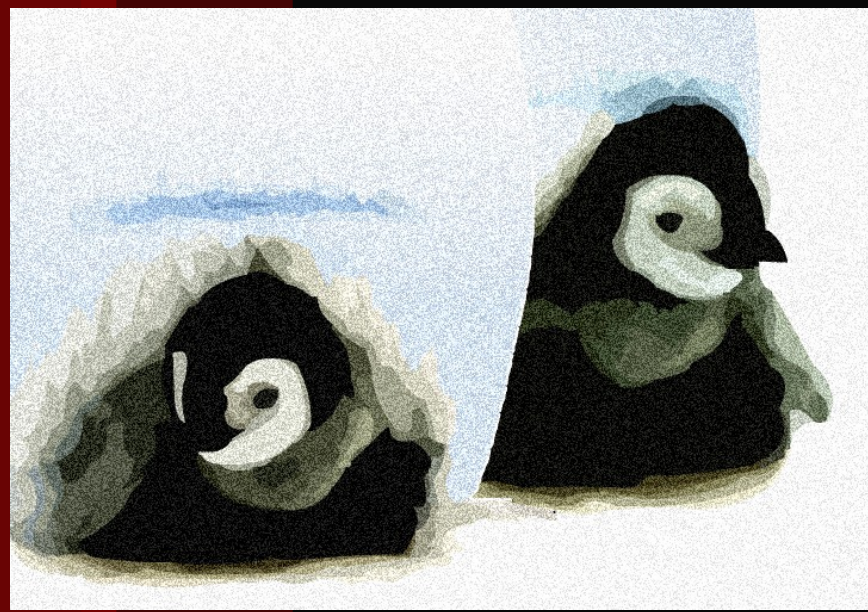
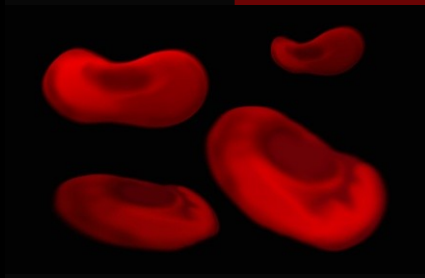
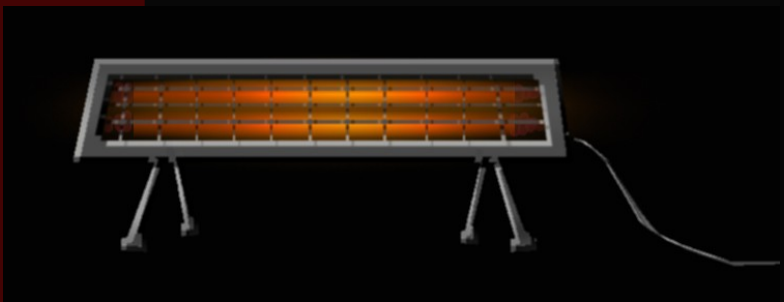
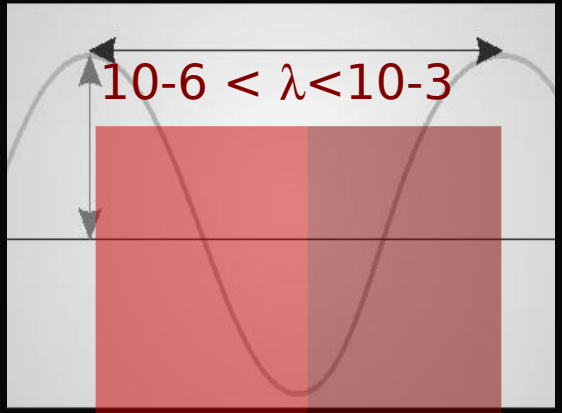




EL ESPECTRO E.M.



λ (m)
 $1\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m}$

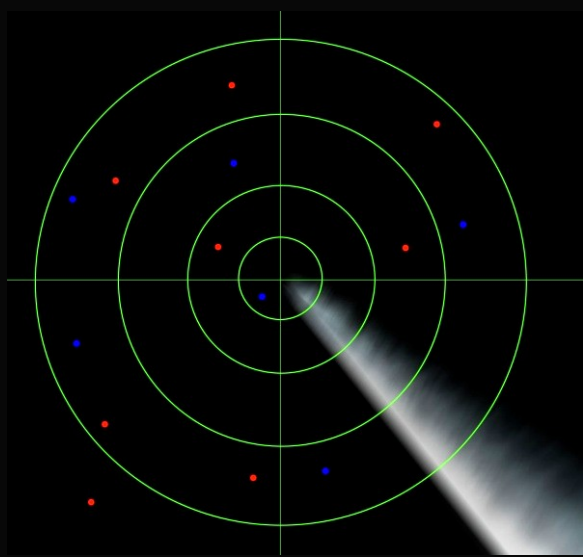
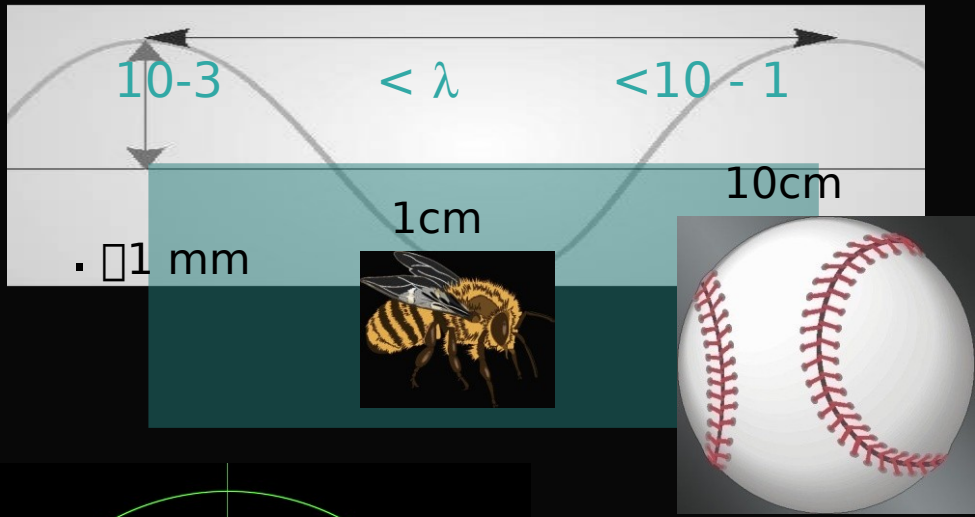




EL ESPECTRO E.M.



λ (m)
 $1\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m}$

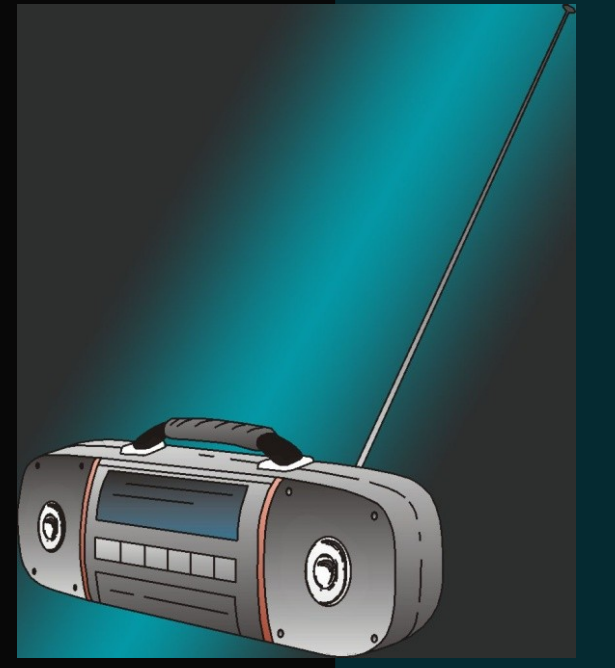
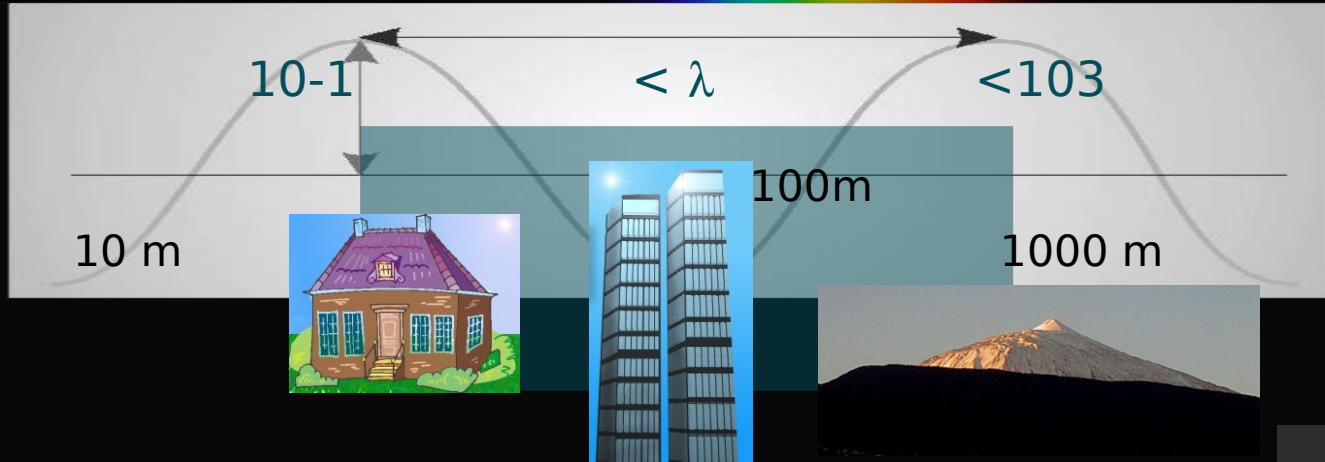




EL ESPECTRO E.M.



λ (m)
 $1\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m}$





El previo...





El previo...

- Fecha: Jueves 30 de Enero
- Temas:
 - Desde: clase 1
 - Hasta: clase 6
- Lugar: salón 313