

La Luz

Naturaleza

¿Onda o partícula?

Velocidad

Espectro Electromagnético

Propagación de la Luz

Luz

- **No podemos hacer experimentos en Astronomía**
 - Astronomía es una ciencia observacional y no experimental.
- **¿Qué podemos observar de los astros?**
 - Estamos restringidos a observar la luz que ellos emiten
 - Debemos entender la física de la **luz**
- **¿Qué es luz?**

Recordemos que hay objetos que emiten y otros que absorben luz.

 - Sol → emite
 - Planetas → absorbe y refleja

Viene en diferentes colores

 - Sol: amarillo - blanco
 - cielo: azul en el día y rojo al atardecer ⇒ luz del Sol tiene azul y rojo

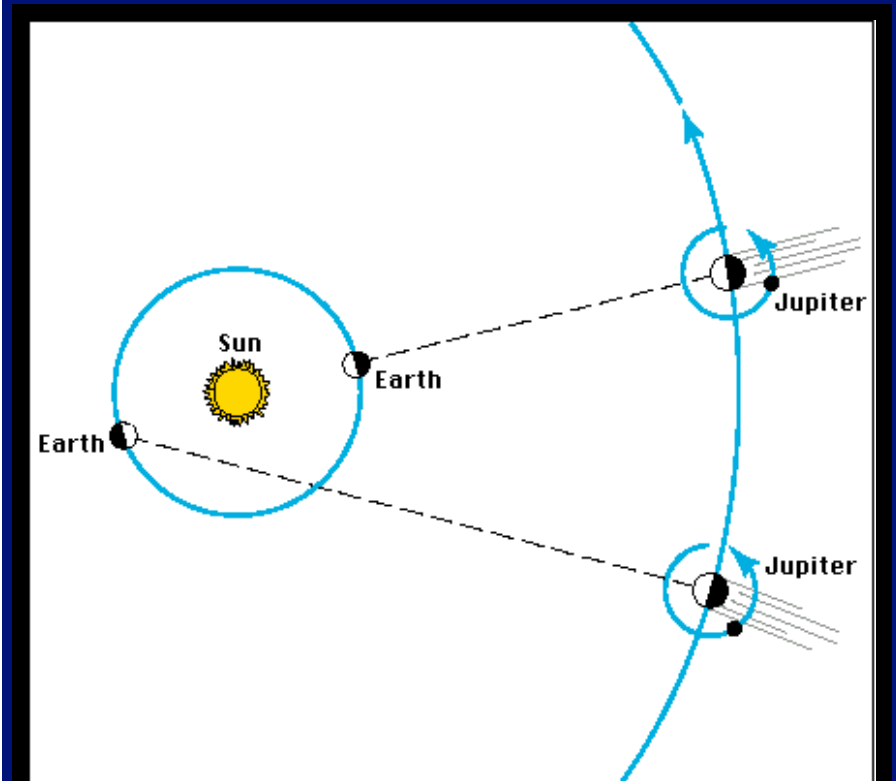
Velocidad

Al encender la luz en una pieza, ¿se ilumina instantáneamente toda la pieza?

- **NO**, demora un tiempo
- La luz viaja a una velocidad finita (grande pero finita).
- 1675, Roemer
- Calcula que la luz demora 16.5 min. para cruzar 2UA.

$$c = 300,000 \text{ km. s}^{-1}$$

- No sólo la luz viaja a una velocidad finita sino que nada puede viajar más rápido



Espectro de la luz blanca

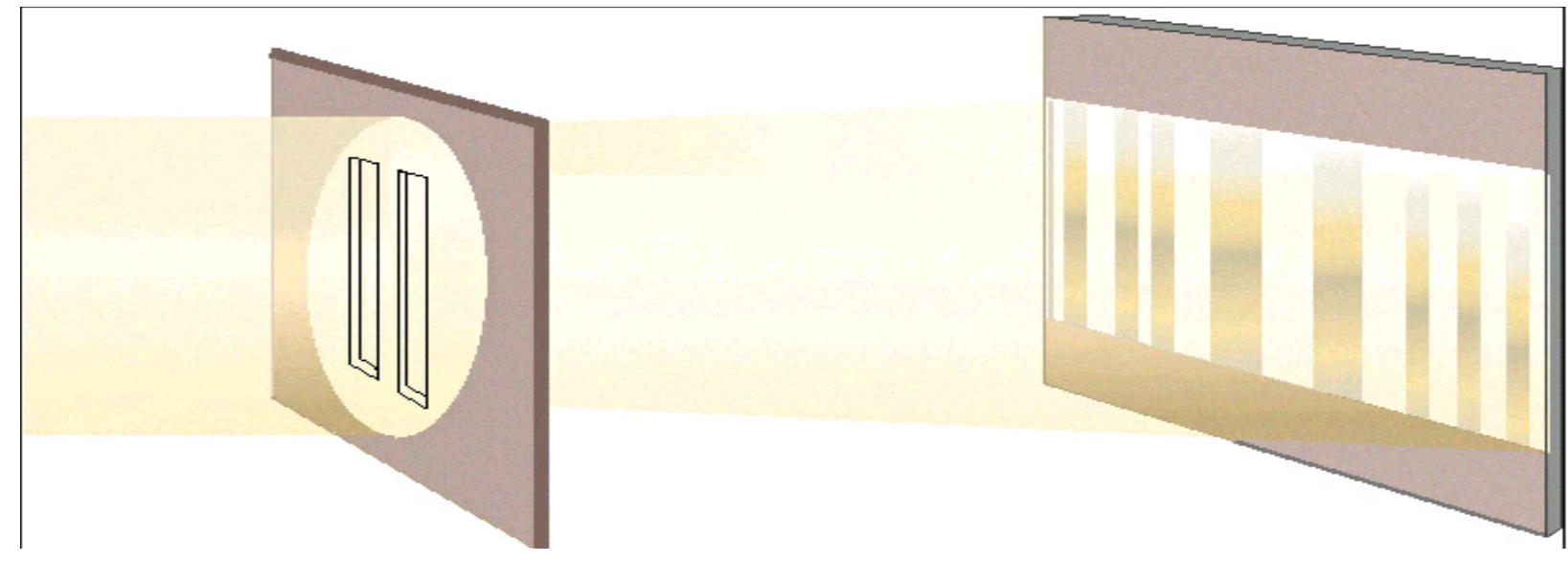
¿De qué está hecha la luz?

- Es una forma de energía.
- Newton hizo pasar luz del Sol por un prisma.
 - Observó descomposición en colores.
 - La luz del Sol está hecha de muchos colores. **Espectro**
- ¿Es partícula, ondas o ambas?
- Newton pensó que la luz era partículas.

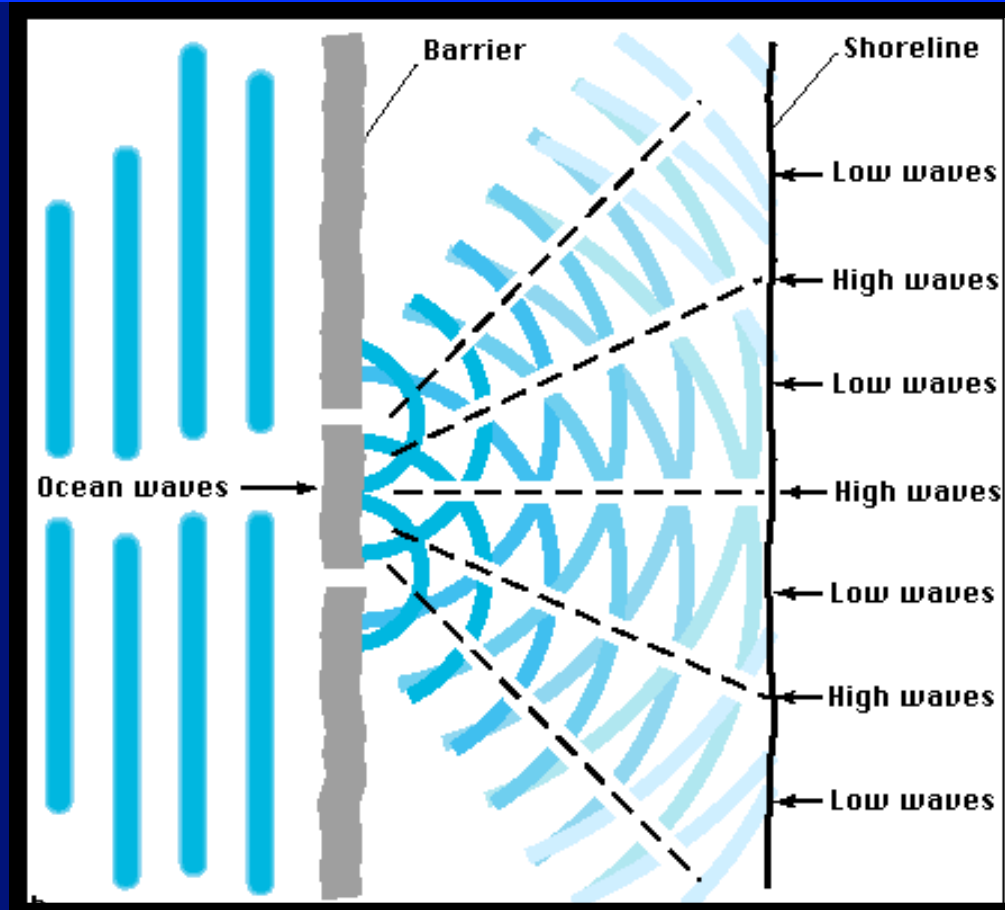


Naturaleza Ondulatoria

**Young, 1801, demostró la naturaleza ondulatoria de la luz.
Hizo el siguiente experimento.**



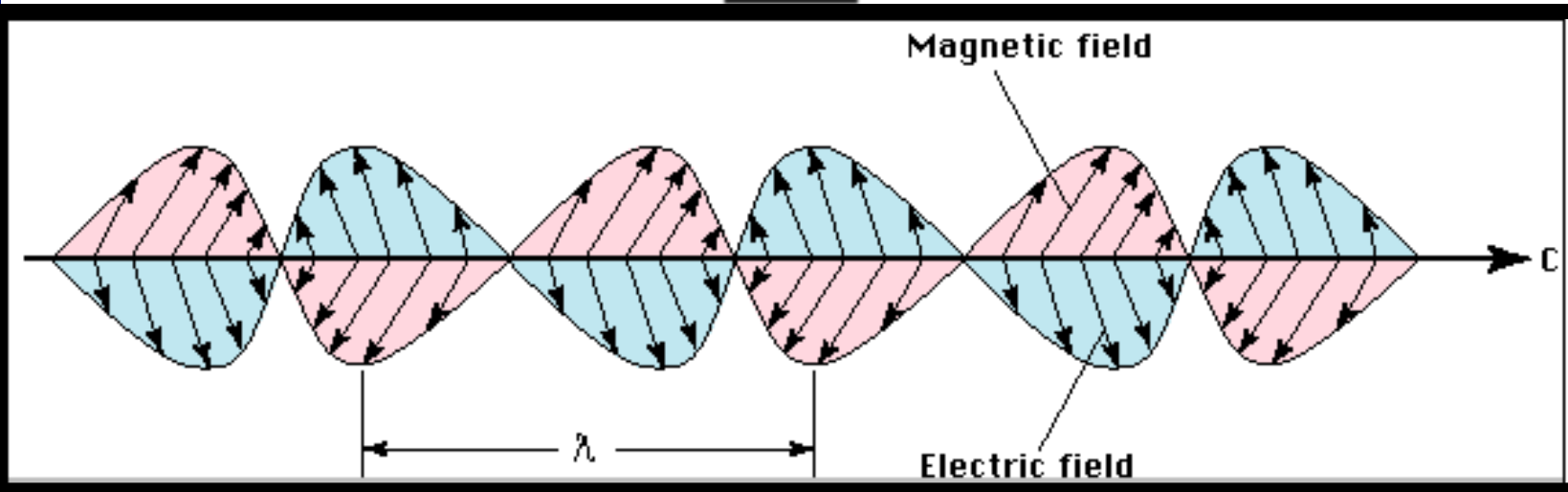
Cont.



Idea Moderna de la Luz

- Maxwell, 1860, describe todas las propiedades del electromagnetismo en 4 ecuaciones.
- Al combinar estas ecuaciones demuestra que los campos eléctricos y magnéticos se propagan en el espacio.
- Son observados como ondas que viaja a $300,000 \text{ km. s}^{-1}$

LUZ



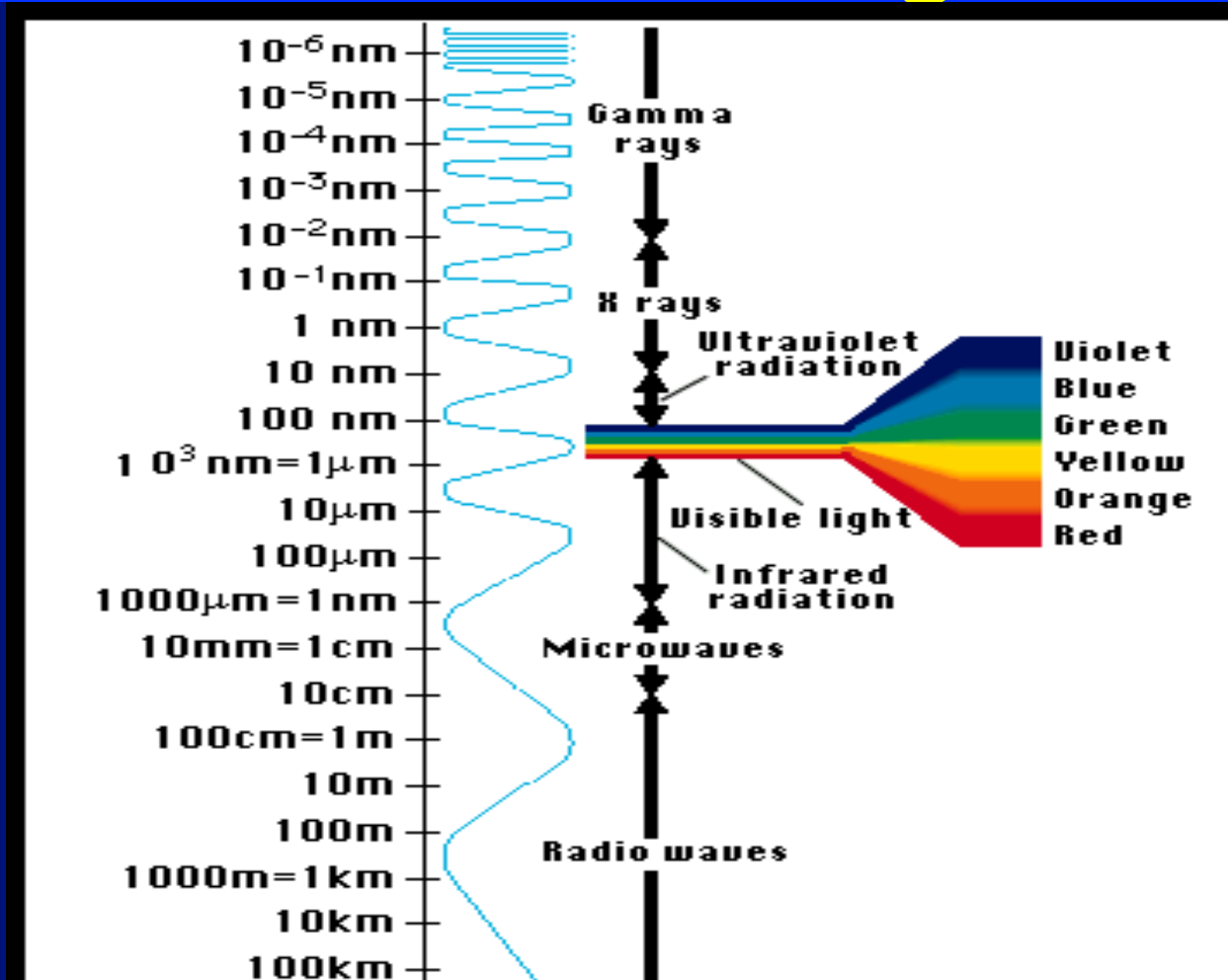
Naturaleza dual de la LUZ

Einstein, 1905, propone que a veces la luz se comporta como onda y otras como partícula.

- Se basó en la observación de que es posible arrancar e^- de la superficie de metales con haces de ondas cortas mientras con haces de longitudes más largas esto no ocurría.
- Propuso la existencia de los **fotones, paquetes de energía**
- Fotones de distintas longitudes de onda tienen distintas energías.
 - Si λ es la longitud de onda, medida en amgstroms
 - h , constante de Planck, $6.6 \times 10^{-34} \text{kg m}^2 \text{s}^{-1}$
 - c , velocidad de la luz en el vacío, $300000 \text{ km. s}^{-1}$

$$E = \frac{hc}{\lambda}, \quad \lambda = \text{longitud de onda}$$

Luz visible es sólo un tipo de radiación electromagnética



Propagación de la Luz

- **Toda onda se propaga**
 - Ondas acústicas se propagan en un medio
 - Ondas electromagnéticas se propagan en el vacío
- **Existen ondas en una, dos y tres dimensiones**
- **La luz del Sol, cuando llega a la Tierra, está distribuida sobre una cáscara esférica de radio 1 UA**
 - La intensidad por unidad de área disminuye como el inverso del área.
 - **Brillo aparente** de una fuente depende de la cantidad de luz que ha pasado por unidad de área (pupila).

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{4\pi d_2^2}{4\pi d_1^2} = \frac{d_2^2}{d_1^2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

Telescopios

Leer sobre:

- ⇒ Utilidad de un telescopio y su impacto en las observaciones astronómicas
- ⇒ Funciones de un telescopio, coleccionar luz, magnificación, resolución
- ⇒ Las limitaciones de un telescopio sobre la tierra comparado con telescopios espaciales
- ⇒ Comparación entre un telescopio óptico, IR, radio y rayos-X
- ⇒ Cámaras y detectores (CCD, espectrógrafos)
- ⇒ Interferómetro