

LA FASCINACIÓN DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

Yithsbey Giraldo

Universidad de Nariño

Abril 19, 2017

Por qué es fascinante la Mecánica Cuántica?

Por su desarrollo e historia ...

Por qué es fascinante la Mecánica Cuántica?

Por su física ...

Por qué es fascinante la Mecánica Cuántica?

Por ambas!

Por qué es fascinante la Mecánica Cuántica?

La mecánica cuántica está plagada de fenómenos que desafían nuestro sentido común...

Por qué es fascinante la Mecánica Cuántica?

- La catástrofe ultravioleta
- La radiación de cuerpo negro
- El efecto fotoeléctrico
- El modelo atómico de Rutherford...
- La dualidad partícula-onda
- El efecto túnel

Por qué es fascinante la Mecánica Cuántica?

Por las investigaciones actuales:

Por qué es fascinante la Mecánica Cuántica?

- Computación cuántica
- Criptografía cuántica
- Teleportación cuántica
- Entrelazamiento cuántico
- La gravedad cuántica...
- Teoría cuántica de campos

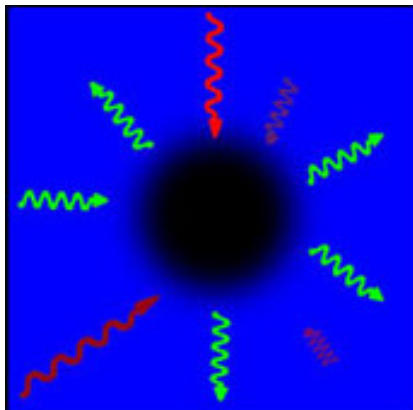
El problema de la radiación del cuerpo negro (1900)

Max Planck (físico y matemático alemán)

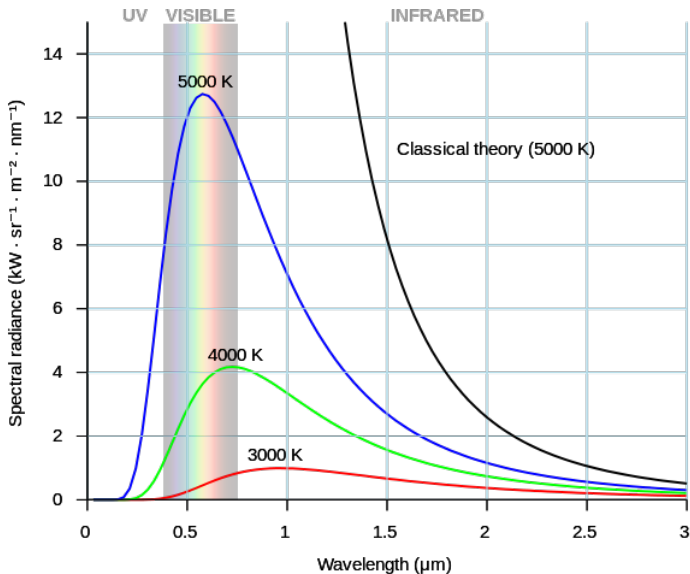


El problema de la radiación del cuerpo negro (1900)

El cuerpo negro



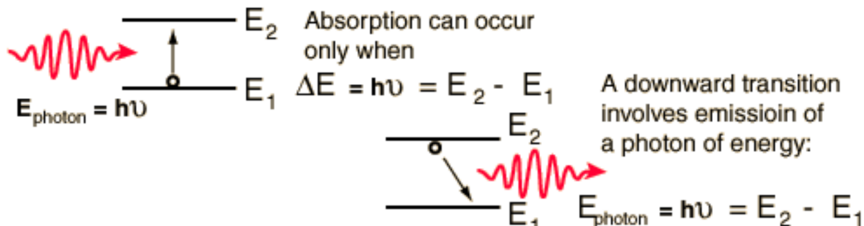
El problema de la radiación del cuerpo negro (1900)



El problema de la radiación del cuerpo negro (1900)



¡A Planck se le ocurrió un artificio matemático!



El problema de la radiación del cuerpo negro (1900)

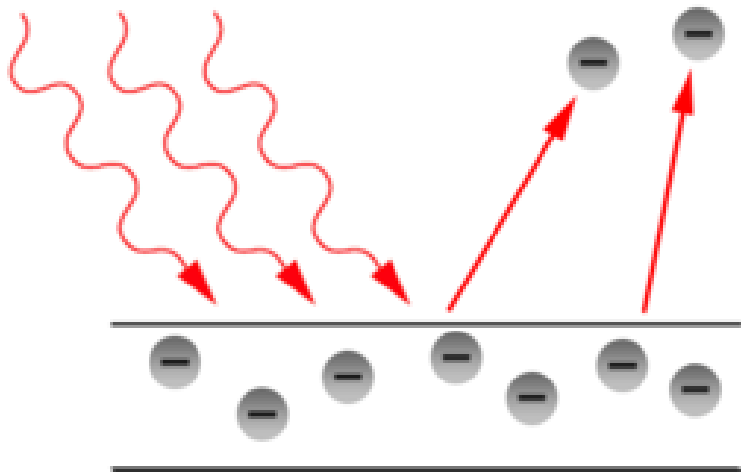
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/blackbody-spectrum>

El efecto fotoeléctrico (1905)

Albert Einstein (físico alemán)



El efecto fotoeléctrico (1905)



El efecto fotoeléctrico (1905)

$$E = h\nu$$

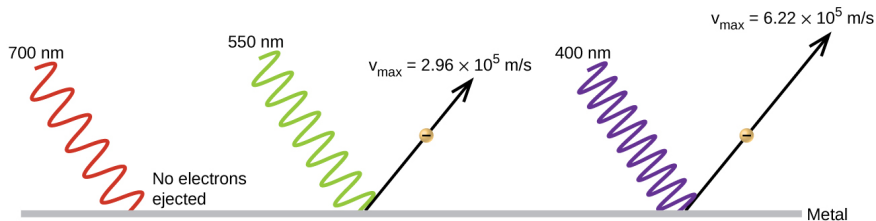
frequency of radiation, sometimes written as f
giving expression $E = hf$.

Quantum energy
of a photon.

$$h = \text{Planck's constant} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Joule}\cdot\text{sec} = 4.136 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$$

El efecto fotoeléctrico (1905)

$$E = h\nu$$



El efecto fotoeléctrico (1905)

Hacer el ejemplo experimental con icopor

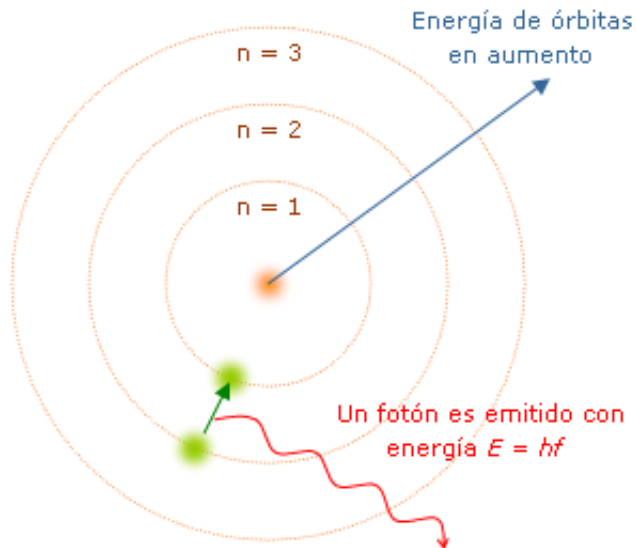
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/photoelectric>

El modelo atómico (1913)

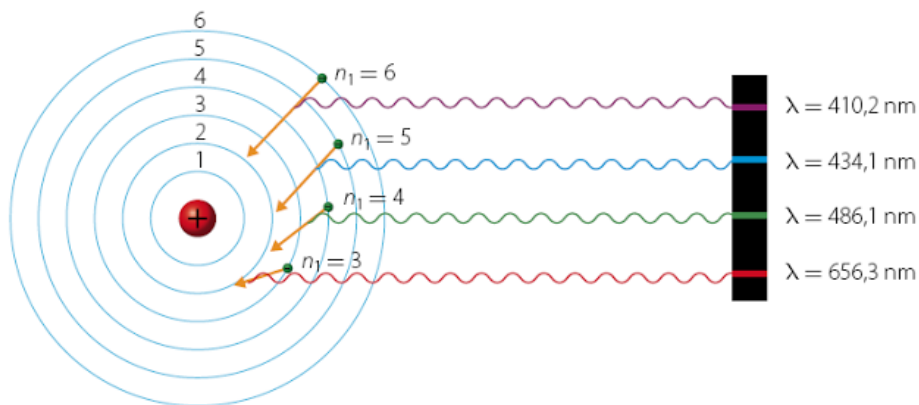
Niels Bohr (físico danés)



El modelo atómico (1913)



El modelo atómico (1913)



El modelo atómico (1913)

Modelo de Rutherford

<https://phet.colorado.edu/sims/html/rutherford-scattering/latest/rutherford-scattering-es.html>

Modelo de Bohr

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/hydrogen-atom>

Dualidad onda-partícula (1924)

Luis de Broglie (físico francés)



DUALIDAD ONDA - CORPÚSCULO



$$\vec{p} = \frac{h}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{mv}$$

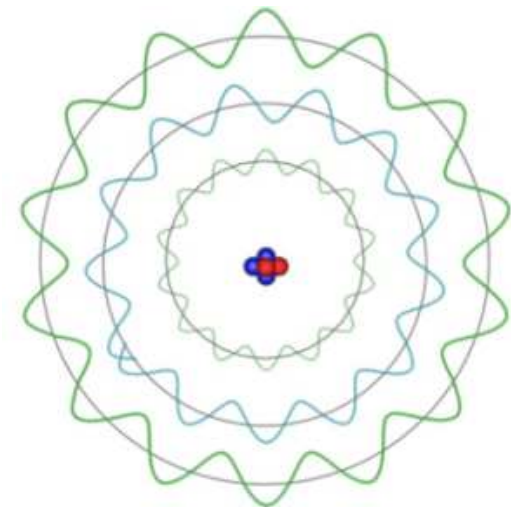
ELECTRÓN

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

PERSONA

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

Dualidad onda-partícula (1924)



Dualidad onda-partícula (1924)

Hacer la simulación con ondas mecánicas

Usar los diapasones

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/wave-interference>

Luego pasar a la interferencia con la luz y luego con partículas: electrones, protones. . .

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/quantum-wave-interference>

La Ecuación de Schrödinger (1925)

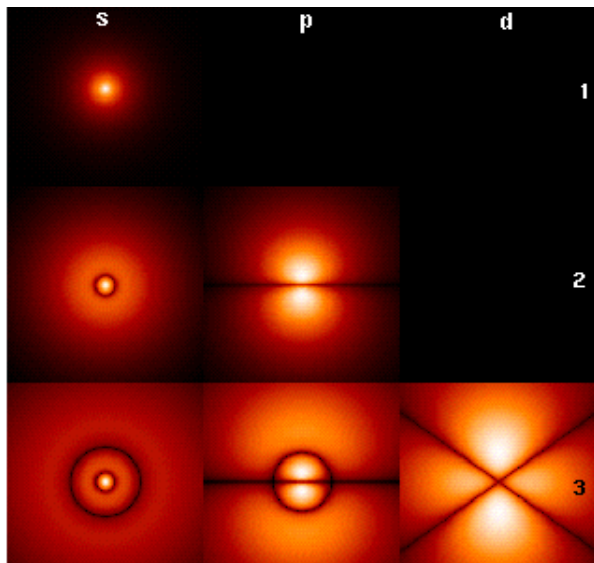
Erwin Schrödinger (físico austríaco)



La Ecuación de Schrödinger (1925)

$$\left[\frac{-\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V \right] \Psi = i \hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi$$

La Ecuación de Schrödinger (1925)



La Ecuación de Schrödinger (1925)

Efecto túnel:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/quantum-tunneling>

Conclusiones

- Comportamiento corpuscular de luz

Conclusiones

- Comportamiento corpuscular de luz
- Comportamiento ondulatorio de la materia

Conclusiones

- Comportamiento corpuscular de luz
- Comportamiento ondulatorio de la materia
- Atrévate a dar soluciones!

Conclusiones

- Comportamiento corpuscular de luz
- Comportamiento ondulatorio de la materia
- Atrévate a dar soluciones!
- Aproveche la juventud