

Diseño y desarrollo de dispositivos para experimentos didácticos de Física Moderna y Electromagnetismo

A.F. Pasquevich^{1,3}, N. Martínez^{1,3}, J. Runco¹, J. Tocho^{1,2}

¹Departamento de Física, Fac. de Cs Exactas, Universidad Nacional de La Plata – cc67 – 1900 La Plata, Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Buenos Aires, Argentina.

³Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Las actividades a realizar, en este primer curso, consisten en el estudio, diseño y construcción de dispositivos para demostraciones concernientes a los siguientes temas:

Ondas Electromagnéticas

Efecto fotoeléctrico (caja blanca*).

Efecto fotoeléctrico (caja negra*).

Experimento de Franck y Hertz usando tríodos de atmósfera gaseosa.

Tubo de rayos catódicos.

Producción de rayos X.

Energía de ionización de gases nobles.

Carga específica del electrón.

Características de la emisión termoiónica.

** Caja negra: equipamiento donde los componentes del dispositivo aparecen ocultos.*

Caja blanca: por oposición al dispositivo anterior, es fácil ver como es el funcionamiento del dispositivo.

Introducción

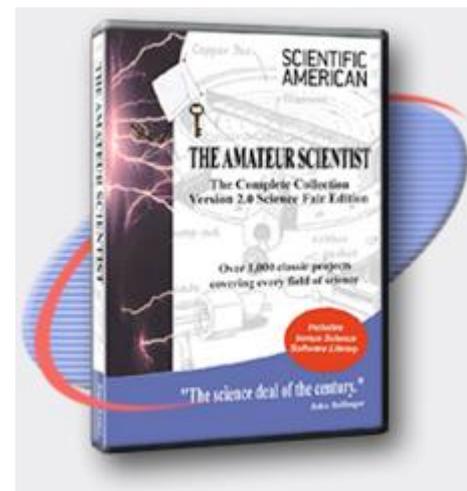
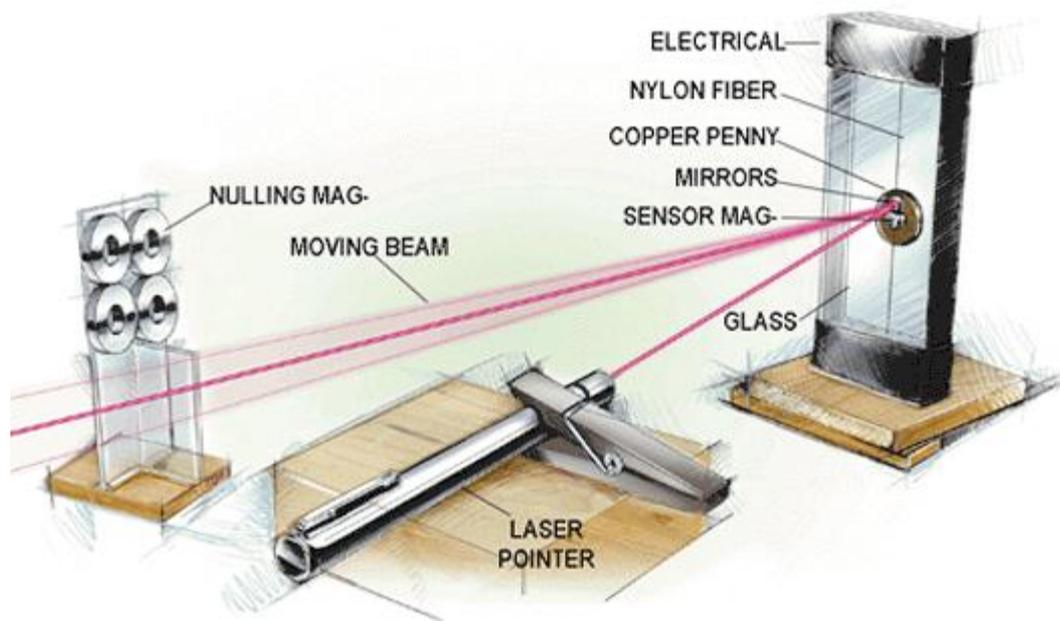


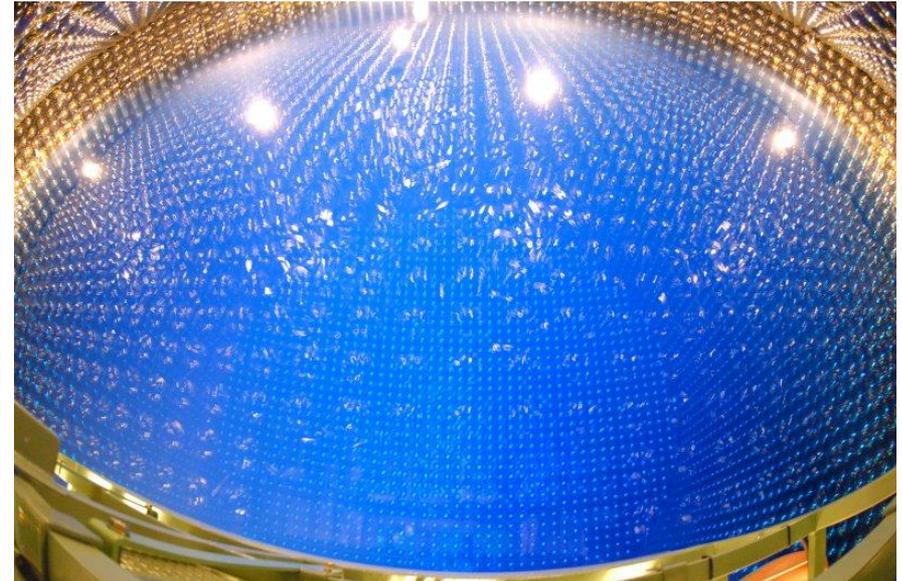
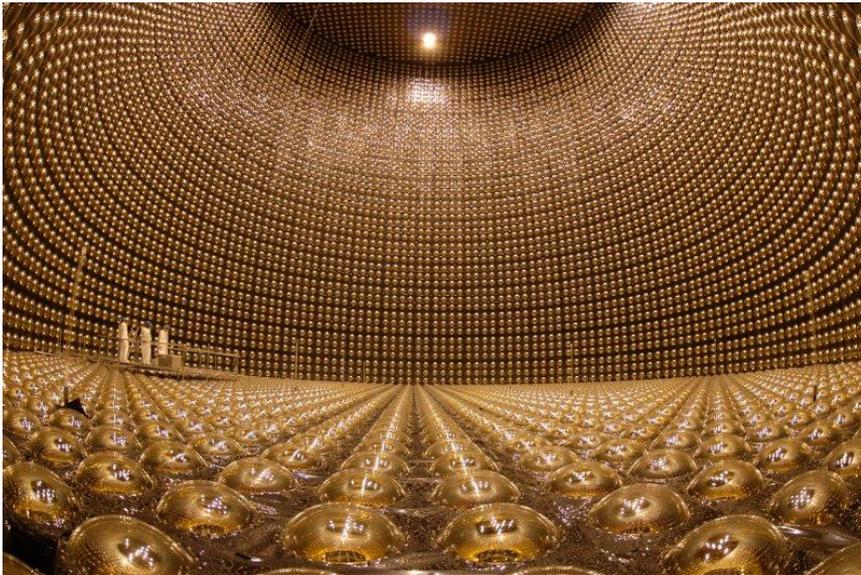
Image from: Taking the Earth's Magnetic Pulse

First Edition: Sept 4, 2005

This monograph was written by Dr. Shawn Carlson.

Desarrollar dispositivos experimentales de bajo costo ha llamado la atención de muchos entusiastas de la experimentación desde siempre. Por ejemplo, **The Amateur Scientist** fue una columna en la revista *Scientific American* durante 72 años (1928–2001), que constituyó un recurso importantísimo para darles un definido "how-to" a aficionados a la ciencia y se convirtió en la columna más duradera de la historia de *Scientific American*. Después de la interrupción de la columna en en 2001, para mantener el material disponible para futura generaciones de estudiantes de ciencia, así como aficionados y científicos profesionales, el Dr. Shawn Carlson (el último editor de la columna) creó *The Amateur Scientist--The Complete Collection*. Esto es un [CD-ROM](#) conteniendo todos los artículos de la columna. . Desde 2006, la colección, puede ser bajada gratuitamente de [Dr. Shawn's Super Science Project Support Site](#)

Varios de los dispositivos a desarrollar en este proyecto fueron inspirados en los artículos de Scientific American mencionados. Por otra parte, varios de los dispositivos planeados incluyen tubos electrónicos de vacío o con gas a presión reducida. Estos tubos permiten desarrollar experimentos de Física Moderna básica, incluyendo aplicaciones de muchísima importancia y actualidad (por ejemplo el detector de neutrinos Super-Kamiokande de Japón o el Proyecto Auger en Argentina, donde se utilizan muchísimos tubos fotomultiplicadores).



En las siguientes publicaciones se reportan estudios recientemente realizados de aplicaciones de tubos de vacío para la enseñanza de Física Moderna.

“On thermionic emission and the use of vacuum tubes in the advanced physics laboratory”.

Paul J. Angiolillo. Am. J. Phys. 77, 1102 (2009)

**“An experiment on thermionic emission: back to the good old triode”
A A Azooz. Eur. J. Phys. 28 (2007) 635–642**

“New features of the Franck-Hertz experiment”

**Gerald Rapior, Klaus Sengstock, and Valery Baeva_
Am. J. Phys. 74 , 423 (2006).**

“The Photoelectric Effect Using LEDs as Light Sources”

**Wayne P. Garver,
The Physics Teacher, 44, 272(2006)**

The Discovery of Radio Waves - 1888

Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894)



And it came to pass that...

$$\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} = q/\epsilon_0$$

Coulomb's law for electricity

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0$$

Coulomb's law for magnetism

$$\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = -\frac{d\Phi_E}{dt}$$

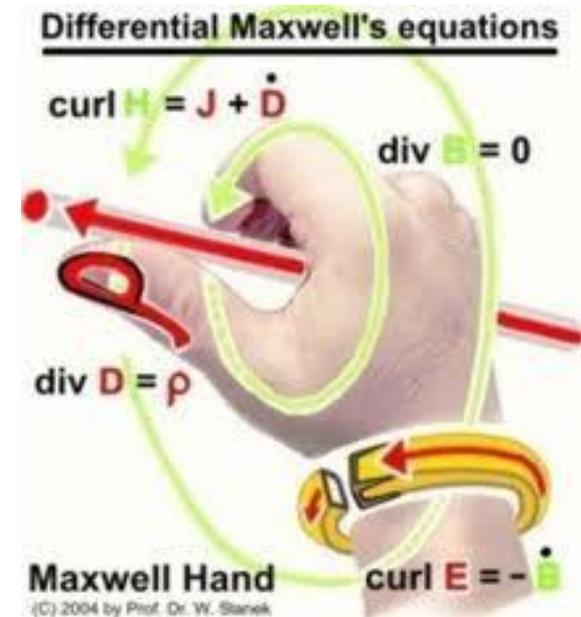
Faraday's law

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt} + \mu_0 i$$

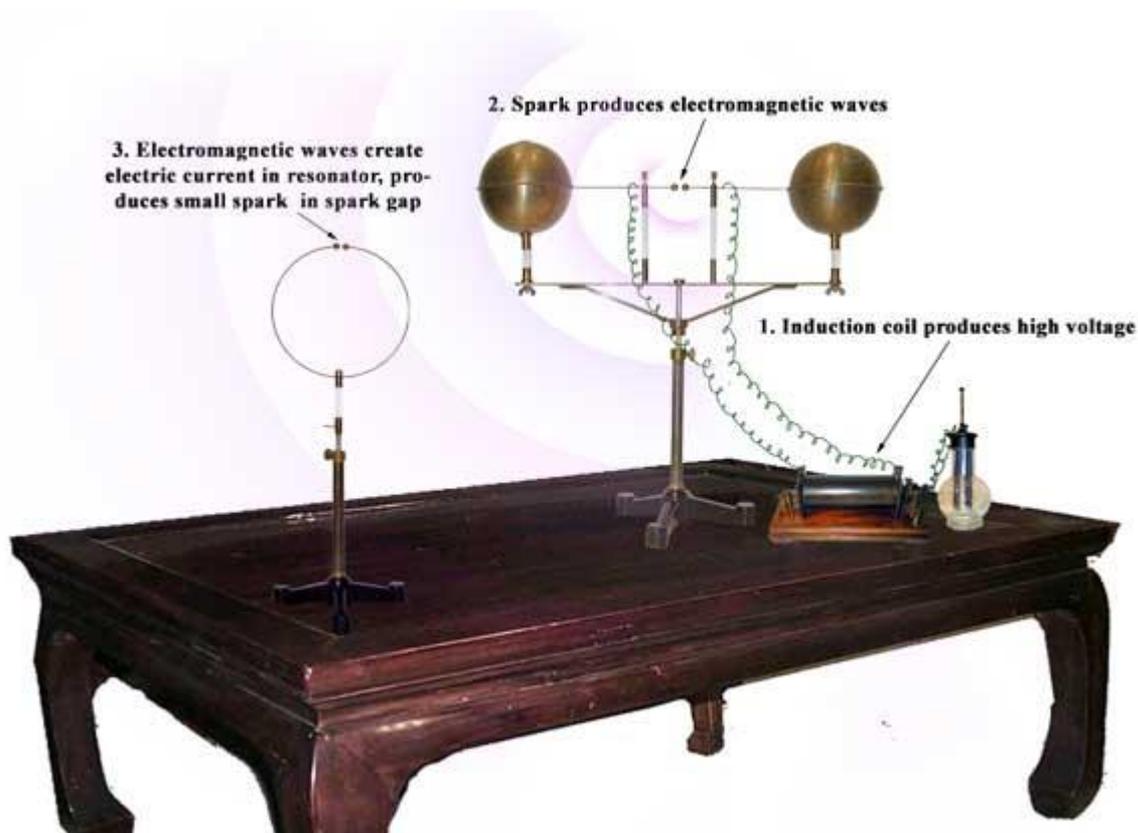
Ampere-Maxwell law

and there was Light!

©2004 Leonard Mlodin



Introducción

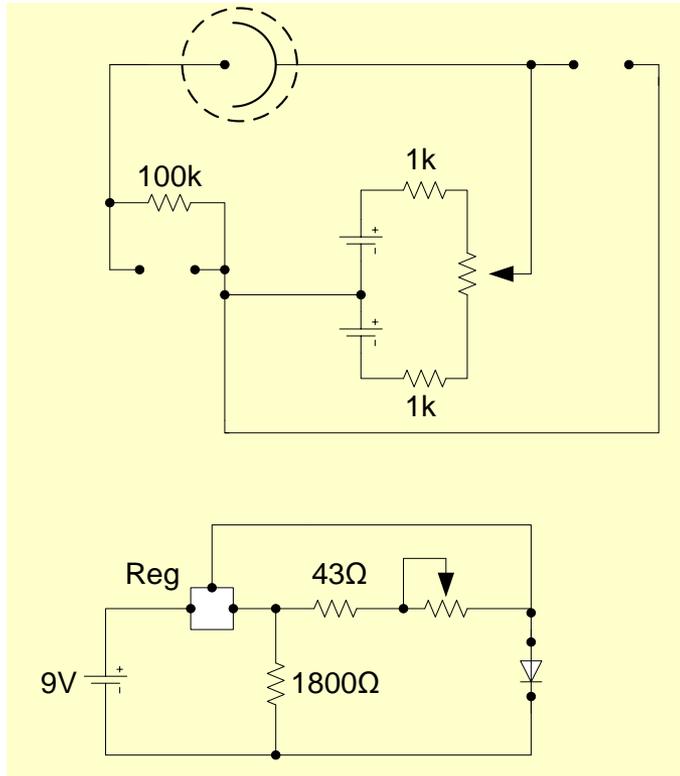


Early experimental Hertz radiator and resonator for creating and detecting Hertzian waves ~1890.

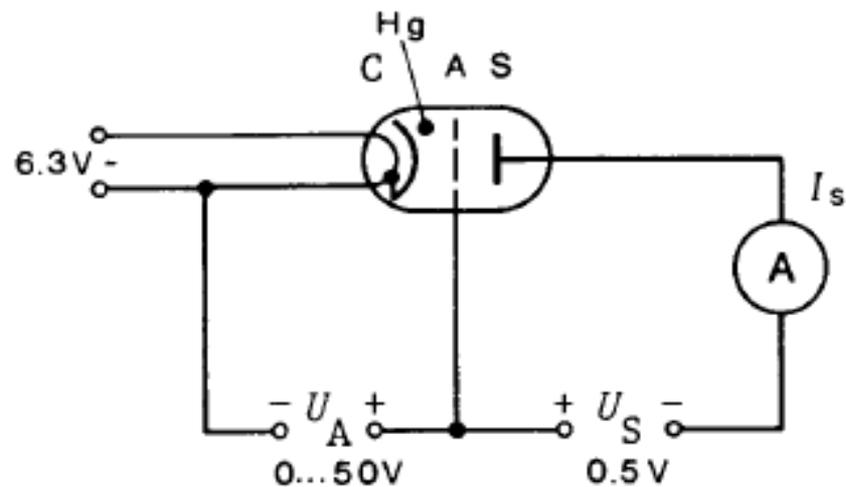
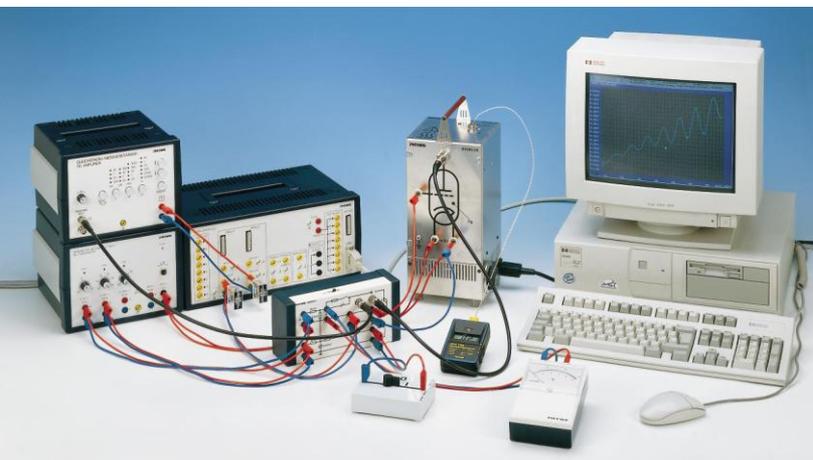
Introducción

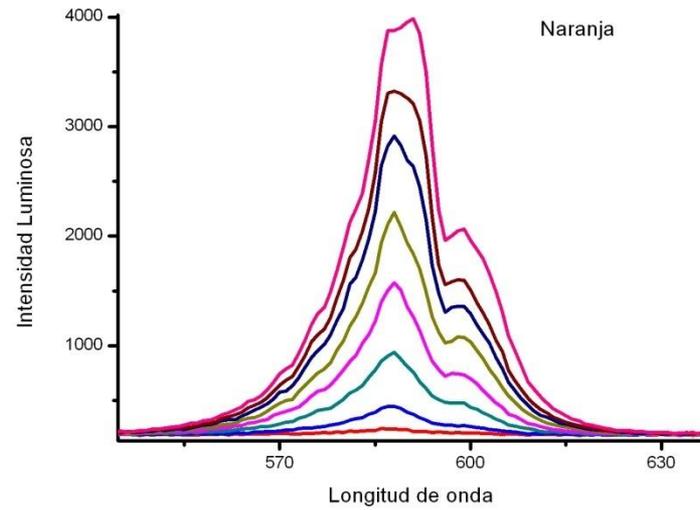
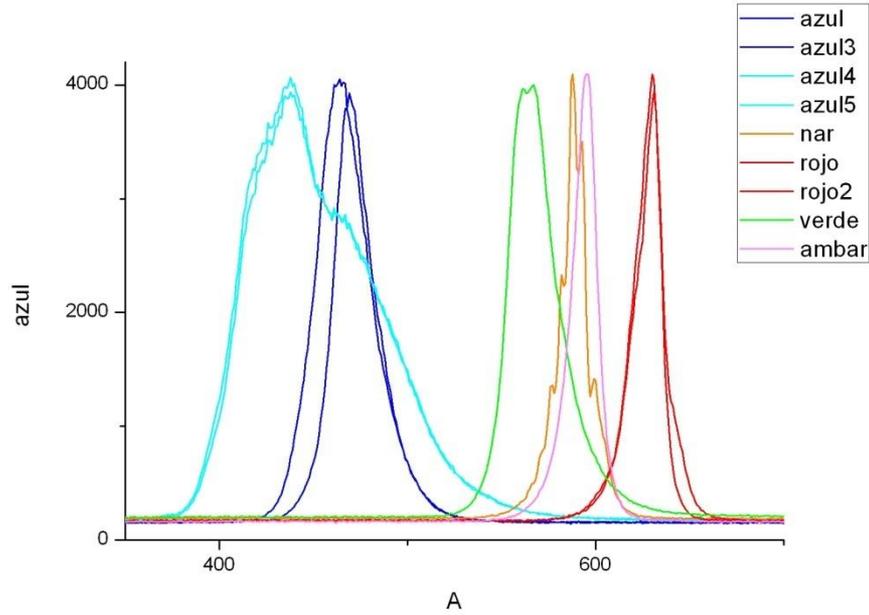


Introducción



Introducción





Introducción

