

Mobile Phones for Teaching Physics: Using Applications and Sensors

Manuel Á. González Miguel Á. González César Llamas M. Esther Martín
Jesús Vegas Óscar Martínez Carmen Hernández Mar Herguedas

manuelgd@termo.uva.es

<http://aprendiendofisica.blogspot.com.es>

El Informática & El Industriales
University of Valladolid (Spain)

TEEM'14 Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality
Salamanca (Spain), October 1 – 3 2014

Some questions on developing the apps

Mobile Apps: Supplying contents for you to learn anytime, anywhere.

Some questions on developing the apps

Mobile Apps: Supplying contents for you to learn anytime, anywhere.

But as teachers+designers+programmers we've faced different implementation issues:

- What contents and how to organize them?
- How do we deal with the very different students' devices?
- What about the costs?
- Probably needs some improvement: How to include communications to enhance the learning?
- Still thinking on it: How can we assess the students' work?


Some questions on developing the apps

Mobile Apps: Supplying contents for you to learn anytime, anywhere.

But as teachers+designers+programmers we've faced different implementation issues:

- One physical concept per app. Tasks fulfilled in *short* time.
- Android devices. Compromise between demands and interest.
- Take into account less favored students/environments.
- Probably needs some improvement: How to include communications to enhance the learning?
- Still thinking on it: How can we assess the students' work?

Several examples of the developed apps



Medida de la Relación Carga Masa del electrón

- Cómo funciona
- Historia
- Fundamentos Teóricos
- Simulación
- Test
- Conectar y enviar puntuación
- Información y Contacto

Fundamentos Teóricos

Si un electrón es una partícula de carga e y una masa m , obedecerá a las leyes del movimiento cuando está sometido a una fuerza electromagnética (denominada Fuerza de Lorentz) y que se expresa:

$$\vec{F} = q \vec{E} + q(\vec{v} \wedge \vec{B}) = e[\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B}]$$

Ecuación (1)

siendo \vec{F} la fuerza sobre una partícula de carga q y que se mueve con una velocidad \vec{v} en un campo eléctrico \vec{E} y un campo magnético \vec{B} . En el tubo de rayos catódicos la acción de los campos eléctrico y magnético sobre los electrones en movimiento es analizada para evaluar la carga específica e/m .

El par de bobinas de Helmholtz que se utiliza en la experiencia sirve para crear un campo magnético, aproximadamente

Historia

Señale las afirmaciones que sean correctas:

Un tubo de rayos catódicos es:

- Un tubo de vidrio con dos cátodos relleno de gas a baja presión al que se le aplica un bajo voltaje.
- Un tubo de vidrio con un cátodo y un ánodo, relleno de gas a baja presión al que se le aplica un voltaje muy bajo.
- Un tubo de vidrio con dos cátodos relleno de gas a mucha presión al que se le aplica un voltaje muy alto.

Siguiente

Puntuaciones

Historia

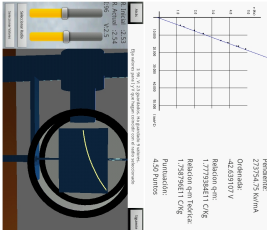
Aciertos: 0 / 6
Repeticiones: 1
Puntuación: 0,00

Fundamentos Teóricos

Aciertos: 0 / 0
Repeticiones: 0
Puntuación: 0,00

Simulación

Aciertos: 0 / 9
Repeticiones: 2
Puntuación: 0,00



Simulación

El tubo de rayos catódicos se muestra en un campo magnético creado por un par de bobinas de Helmholtz. El tubo está relleno de gas a baja presión y se le aplica un voltaje bajo. La deflexión del rayo catódico se mide en función de la corriente que circula por las bobinas.

Gráfico:

Corriente (mA)	Deflexión (cm)
0	0
1000	10
2000	20
3000	30
4000	40
5000	50
6000	60
7000	70
8000	80
9000	90
10000	100

Parámetros:

- Frecuencia: 27000000 Hz
- Orbita: 42,639107 V
- Relación q/m: 1,779384811 C/Kg
- Relación q/m Teórica: 1,7589611 C/Kg
- Puntuación: 4,20 Puntos

Thomson experiment:
measurement q/m

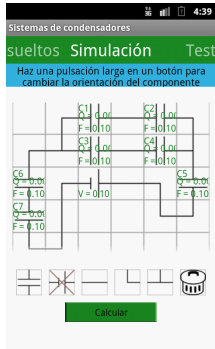
Several examples of the developed apps

The collage displays five screenshots from the 'Inducción Electromagnética' app:

- Table of Contents:** A vertical menu with options: Teoría, Flujos magnéticos, Ejemplos, Cuestionario, and Simulación.
- Teoría:** A section titled 'Flujo magnético' explaining the concept of magnetic flux through a surface, accompanied by a diagram of a circular loop in a magnetic field.
- Ejemplos:** A section titled 'Una espira rectangular de lados a y b, inductible y conectada con hilo conductor...' with a diagram of a rectangular loop in a magnetic field.
- Formulario:** A sheet of formulas including:
 - Flujo Magnético: $\Phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S}$
 - Fuerza electromotriz: $\mathcal{E} = \int \vec{E} \cdot d\vec{l}$
 - Ley de Faraday: $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$
 - Campos magnéticos variables con el tiempo: $\mathcal{E} = \int \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d}{dt} \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int \vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
- Inducción Electromagnética:** A section titled 'Aparece inducción electromagnética en una bobina cuando hay un cambio en el flujo de la bobina' with a diagram of a rectangular coil in a magnetic field.

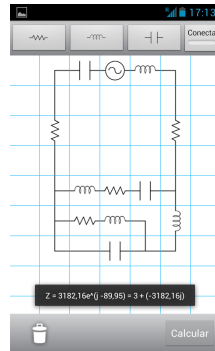
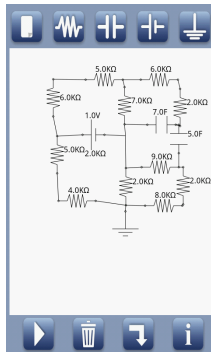
Electromagnetic induction

Several examples of the developed apps



Capacitors

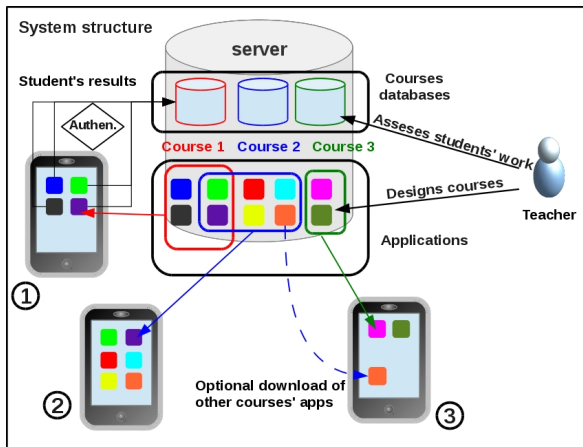
DC circuits



AC circuits

Where do we want to go?

Framework of shared apps to build different courses



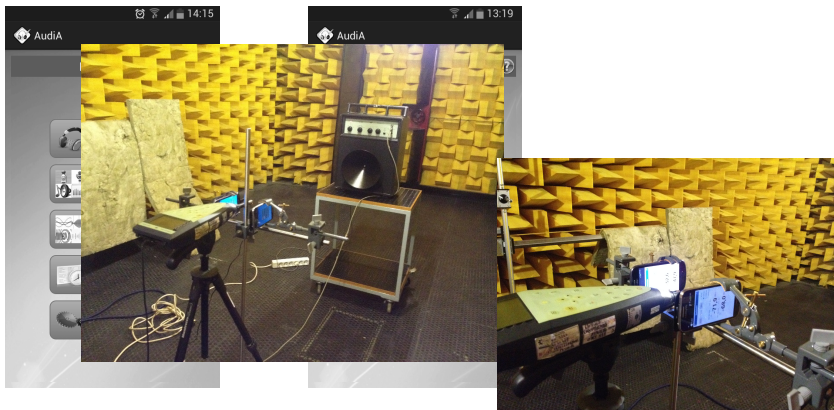
Developing apps for the laboratory

Applications also permit the students to do experimental measurements



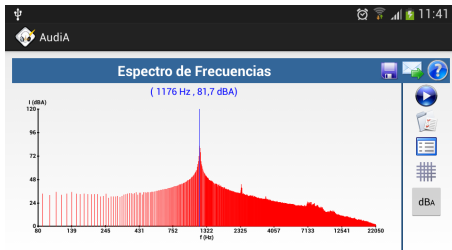
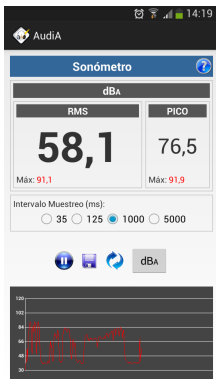
Developing apps for the laboratory

Applications also permit the students to do experimental measurements



Smartphones in the laboratory

Applications also permit the students to do experimental measurements



Smartphones in the laboratory (or not)

Applications also permit the students to do experimental measurements



Interferences



Stationary waves



Doppler effect

Mobile Phones for Teaching Physics: Using Applications and Sensors

Manuel Á. González Miguel Á. González César Llamas M. Esther Martín
Jesús Vegas Óscar Martínez Carmen Hernández Mar Herguedas

manuelgd@termo.uva.es

<http://aprendiendofisica.blogspot.com.es>

El Informática & El Industriales
University of Valladolid (Spain)

TEEM'14 Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality
Salamanca (Spain), October 1 – 3 2014