Más experiencias de innovación docente en la enseñanza de la Física Universitaria

Albacete, Julio de 2011

© De cada capítulo, sus autores. 2011.

El presente trabajo se distribuye bajo licencia Reconocimiento-CompartirIgual (by-sa) - Creative Commons 3.0 España.
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/

Usted es libre de:

copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

hacer obras derivadas.

http://freedomdefined.org/Definition

Bajo las condiciones siguientes:

Reconocimiento. Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).

Compartir bajo la misma licencia. Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

- Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.
- Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.
- Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

ISBN: 978-1-4477-4730-7
Depósito Legal: AB-347-2011

Presentación.....5

Proyecto de investigación e innovación educativa. UCLM/JCCM. "Vibraciones y Ondas" 13

RESUMEN..... 15
ABSTRACT..... 15
1 INTRODUCCIÓN 15
2 BASES DEL PROYECTO..... 16
3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 35
4 CONCLUSIONES 35
5 DESARROLLO DE LAS SIGUIENTES FASES DEL PROYECTO 35
6 BIBLIOGRAFÍA 36

Los fundamentos físicos de la teledetección en los nuevos estudios 37

RESUMEN..... 39
ABSTRACT..... 39
1 INTRODUCCIÓN 40
2 FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA TELEDETECCIÓN 41
El espectro electromagnético..... 41
Las leyes de la radiación. 43
Emisión y reflexión. 43
Propagación de la radiación en la atmósfera..... 44
3 LA TELEDETECCIÓN EN LOS PLANES DE ESTUDIO DE LA UCLM..... 44
Grado en Ciencias Ambientales 45
Grados en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural e Ingeniería Forestal y del Medio Natural 46
Grados en Química, Bioquímica e Ingeniería Química..... 46
Grados en Arquitectura, Ingeniería de la Edificación e Ingeniería Civil. 49
Grados en Ingeniería Minera y Recursos Energéticos 50
Grados en Ingeniería Eléctrica y Mecánica..... 51
Otros títulos oficiales..... 52
4 BIBLIOGRAFÍA 52

Aprendiendo electromagnetismo con iPhone y iPad: un nuevo recurso didáctico 55

RESUMEN..... 57
ABSTRACT..... 57
1 INTRODUCCIÓN 58
2 ELECTROMAGNETISM SOLVER 59
Campo Eléctrico y Potencial..... 60
Ley de Gauss..... 61
Condensadores 62
Circuitos de Corriente Continua..... 62
Circuitos de Corriente Alterna..... 63
Campo Magnético 63
3 FORMULARY PHYSICS PRO 64
4 FÍSICA BY HANZ MEYER 66
Ley de Coulomb 67
Campo Eléctrico..... 67
Diferencia de Potencial 67
Intensidad de Campo 68
Resistencia 68
Energía..... 68
Circuitos eléctricos 69

Aprendiendo electromagnetismo con iPhone y iPad: un nuevo recurso didáctico

Gonzalo Moratalla Mondéjar, Enrique Arribas Garde[§]
Departamento de Física Aplicada, Escuela Superior de Ingeniería Informática, Universidad de Castilla-La Mancha

Alberto Nájera López
Departamento de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad de Castilla - La Mancha

Augusto Beléndez Vázquez
Departamento de Física Aplicada, Escuela Politécnica Superior. Instituto Universitario de Física Aplicada a las Ciencias y las Tecnologías. Universidad de Alicante

RESUMEN

Se ha evaluado el potencial como herramienta de docencia de tres aplicaciones que se pueden descargar en un Iphone o un Ipad desde la App Store de Apple: Electromagnetism Solver, Formulary Physics Pro y Física by Hanz Meyer. Fueron elegidos de entre más de cien opciones por sus numerosas posibilidades dentro del proceso de aprendizaje. Creemos que los teléfonos inteligentes (smartphones) pueden llegar a tener el potencial suficiente para ser un complemento en el e-learning, con la ventaja de ofrecer movilidad, es decir, el m-learning.

Palabras claves – aprendizaje/enseñanza de la física, iphone, ipad

ABSTRACT

We evaluated the potential as a learning tool of three applications for iPhone and iPad, available from the App Store of Apple: Electromagnetism Solver, Formulary Physics Pro y Física by Hanz Meyer. These apps were selected from a bunch of more than a hundred because of their numerous teaching potential possibilities. We think that smartphones can reach enough potential to be a complement in e-learning, with the mobility advantage, that is, m-learning.

Keywords – learning/teaching physics, iphone, ipad

[§] Enrique.Arribas@uclm.es

1 INTRODUCCIÓN

La proliferación de los denominados teléfonos inteligentes (smartphones) está conduciendo a que sean foco de la atención de los docentes y de los investigadores. Su potencia de cálculo y sus posibilidades gráficas los hacen tremendamente atractivos para intentar mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de una manera significativa [1, 2].

Los teléfonos inteligentes y otros dispositivos similares aportan nuevas formas de aprendizaje que es conveniente explorar y son herramientas lo suficientemente robustas como para considerarlas una posible alternativa o complemento a las clases actuales.

Estos dispositivos tienen además la posibilidad de interconectarse o bien de conectarse a Internet, por lo que el abanico de posibilidades que ofrecen es realmente difícil de imaginar. La conexión puede ser de forma síncrona (llamadas de voz, mensajes instantáneos chat, etc.) o de formar asíncrona (correo electrónico, redes sociales, blogs, foros, mensajes cortos de texto, etc.). Estamos al inicio de una etapa, con una puerta entreabierta y se ve un resplandor potente por la rendija. ¿Quién no se atreve a abrir esa puerta?

La App Store [3] es un servicio para el iPhone, el iPod Touch y el iPad que permite a sus usuarios buscar y descargar aplicaciones a través del iTunes Store. Estas aplicaciones están disponibles para ser compradas o descargadas a un coste relativamente bajo.

El iPhone (contracción de inteligent phone) [4] es una familia de teléfonos inteligentes multimedia con conexión a Internet, pantalla táctil capacitiva y una interfaz de software minimalista diseñados por la compañía Apple Inc. Su lanzamiento se produjo en junio de 2007. La tres evoluciones que ha sufrido el iPhone se recogen en la Tabla 1.

Modelo	Iphone 3G	Iphone 3GS	Iphone 4
Capacidad	8 y 16 GB	8 y 16 GB	16 y 32 GB
Memoria RAM	128MB	256MB	512MB
Pantalla	Resolución de 480* 320 de 163 p/p	Resolución de 480* 320 de 163 p/p	Pantalla Retina de alta resolución 960*640 de 326 p/p
Cámara	2 Megapixel	3 Megapixel	5 Megapixel con Flash
Alta tecnología	GPS Acelerómetro	GPS Acelerómetro	Giroscopio de 3 ejes Procesador A4 GPS Acelerómetro
Autonomía	Hasta 250 horas en reposo	Hasta 300 horas en reposo	Hasta 300 horas en reposo

Tabla 1. Evoluciones del iPhone.

El iPad es un ordenador tipo tableta desarrollado por Apple Inc. [5] . Es similar a un iPhone pero más grande y más potente. Apareció en el mercado en enero de 2010. Hasta el momento se han presentado dos evoluciones que se recogen en la Tabla 2.

Modelo	iPad Wi-fi/3G	iPad 2 Wi-fi/3G
Capacidad	16, 32 y 64 GB	16, 32 y 64 GB
Memoria RAM	256MB	512MB
Pantalla	Panorámica de 9,7 pulgadas Resolución de 1024 * 768	Panorámica de 9,7 pulgadas Resolución de 1024 * 768 de 132 p/p
Cámara		No desvelada
Alta tecnología	Procesador A4 a 1GHz GPS Acelerómetro	Procesador A5 con doble núcleo a 1GHz Giroscopio de 3 ejes GPS Acelerómetro
Autonomía	Hasta 10 horas en uso	Hasta 10 horas en uso

Tabla 2. Evoluciones del iPad.

Una vez que hemos comentado el hardware necesario para ejecutar las aplicaciones, iremos presentando diferentes pantallas de cada uno de los tres programas mencionados e insertaremos comentarios sobre los aspectos que consideremos más interesantes.

Los programas suelen tener disponibles varios idiomas. Las traducciones parecen haberse realizado con un traductor automático, por lo que algunas veces *chirrían* un poco; pero se han dejado las frases en su forma original, sin adecuarlas correctamente al castellano.

2 ELECTROMAGNETISM SOLVER

El precio de esta aplicación es de 0.79 €. Ha sido diseñado tanto para iPhone como para iPad. Se analiza la versión 1.2 con un tamaño de 3.0 MB en español, inglés, francés, alemán e italiano.

Está diseñada para resolver, de forma automática, problemas comunes en Electricidad y Magnetismo.

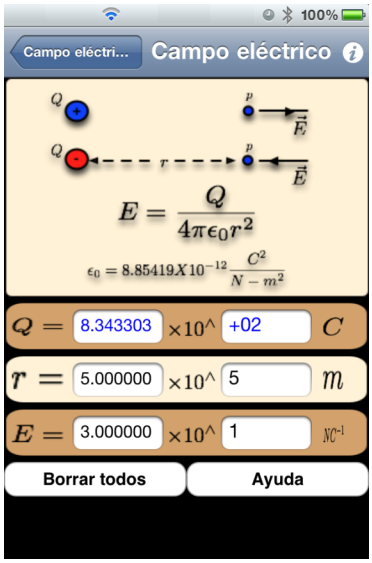
La aplicación permite despejar y calcular una variable desconocida, a partir de los datos conocidos, además realiza una representación gráfica de la función y proporciona una breve definición de las magnitudes involucradas.

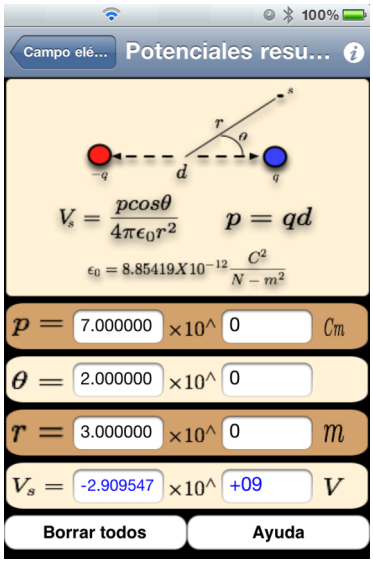
Electromagnetism Solver permite resolver los siguientes problemas:

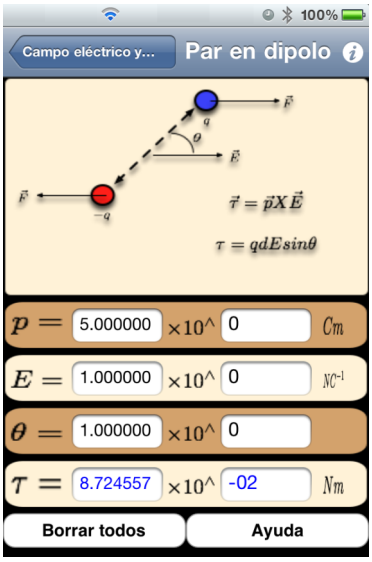
Campo eléctrico y potencial	Ley de Gauss	Condensadores
1. Ley de Coulomb 2. Campo eléctrico 3. Energía Potencial 4. Potencial eléctrico 5. Potencial del dipolo 6. Momento del dipolo 7. Energía potencial del dipolo	1. Flujo eléctrico 2. Campo E. de una esfera 3. Campo E. dentro de la esfera 4. Distribución lineal de carga 5. Densidad de Carga en un plano 6. Campo Eléctrico de la superficie cargada.	1. Condensador de placas paralelas 2. Condensador esférico 3. Condensador cilíndrico 4. Condensadores en serie 5. Condensadores en paralelo 6. Fuerza entre las placas 7. Energía en los condensadores
DC Corriente continua	**AC de corriente alterna**	**Campo Magnético**
1. Velocidad de desplazamiento 2. La ley de Ohm 3. Resistencia 4. Relación entre resistencia y temperatura 5. Transferencia de energía 6. Resistencia en serie 7. La resistencia en paralelo	1. Reactancia Capacitiva 2. Reactancia inductiva 3. Circuito RC 4. Circuito LR 5. Circuito LCR 6. Transformador	1. Fuerza magnética de una carga móvil 2. Fuerza magnética sobre un elemento de corriente 3. Espira de corriente: Fuerza 4. Campo magnético en un alambre infinito 5. Campo en el centro del círculo 6. Solenoide

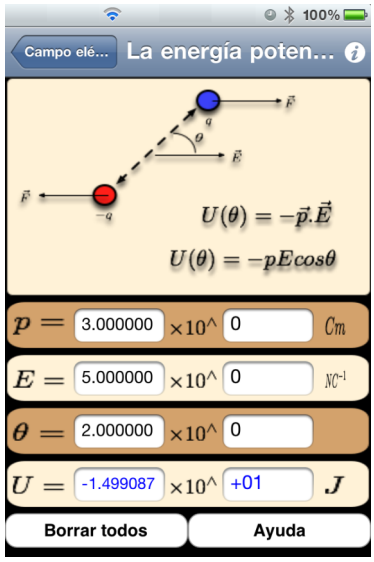
A continuación se muestran las funciones proporcionadas por Electromagnetism Solver.

Campo Eléctrico y Potencial

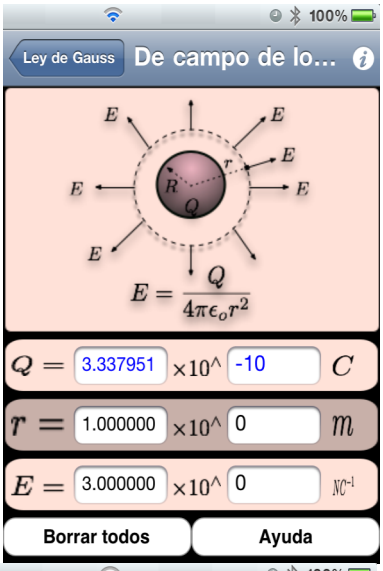


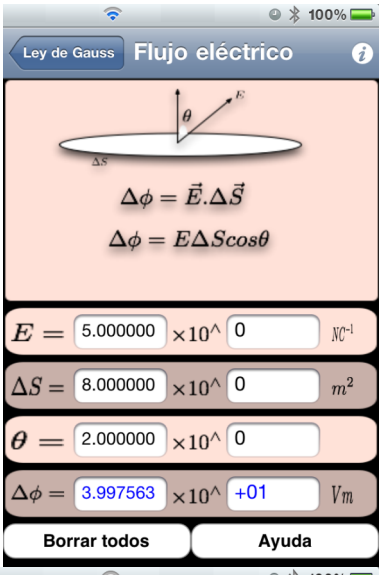


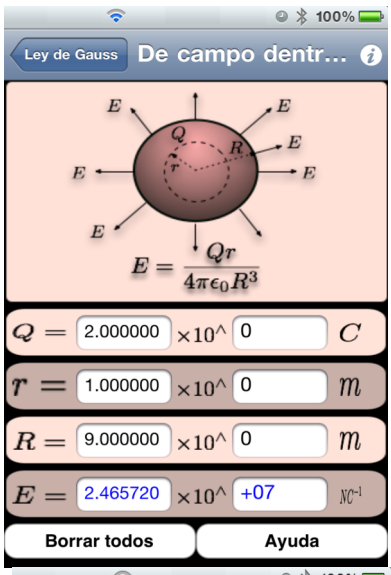

Campo eléctrico y...
Par en dipolo
$\vec{\tau} = \vec{p} X \vec{E}$
$\tau = qdEsin\theta$
p = 5.000000 ×10^ 0 Cm
E = 1.000000 ×10^ 0 NC-1
θ = 1.000000 ×10^ 0
τ = 8.724557 ×10^ -02 Nm
Borrar todos
Ayuda

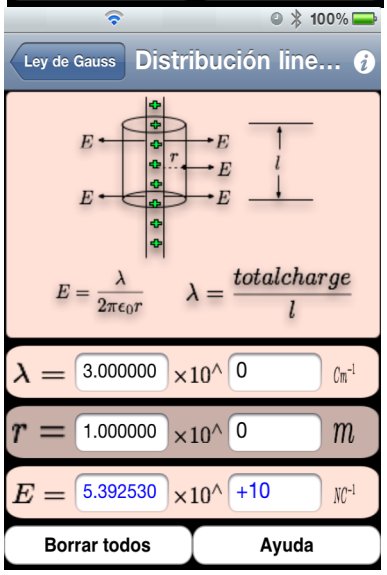

Campo elé...
La energía poten...
$U(\theta) = -\vec{p}.\vec{E}$
$U(\theta) = -pEcos\theta$
p = 3.000000 ×10^ 0 Cm
E = 5.000000 ×10^ 0 NC-1
θ = 2.000000 ×10^ 0
U = -1.499087 ×10^ +01 J
Borrar todos
Ayuda

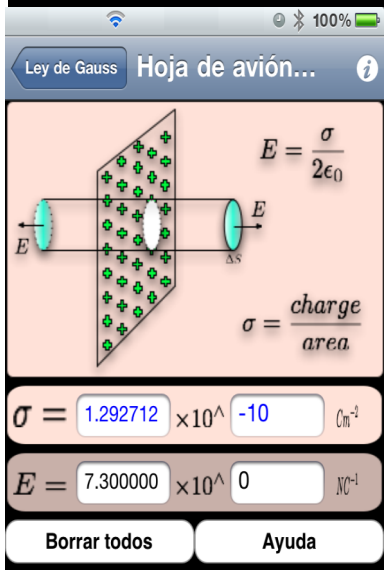
Ley de Gauss

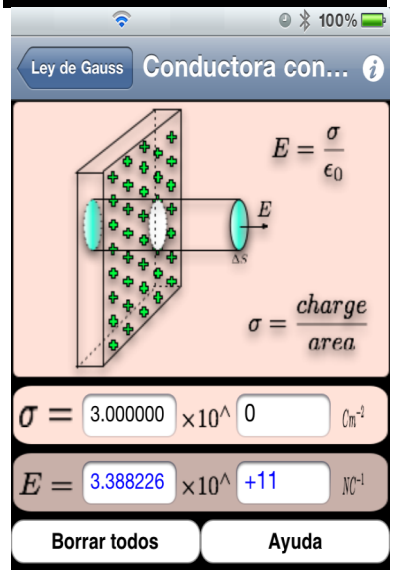

Ley de Gauss
De campo de lo...
$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_o r^2}$
Q = 3.337951 ×10^ -10 C
r = 1.000000 ×10^ 0 m
E = 3.000000 ×10^ 0 NC-1
Borrar todos
Ayuda


Ley de Gauss
Flujo eléctrico
$\Delta\phi = \vec{E}.\Delta\vec{S}$
$\Delta\phi = E\Delta Scos\theta$
E = 5.000000 ×10^ 0 NC-1
ΔS = 8.000000 ×10^ 0 m2
θ = 2.000000 ×10^ 0
Δφ = 3.997563 ×10^ +01 Vm
Borrar todos
Ayuda

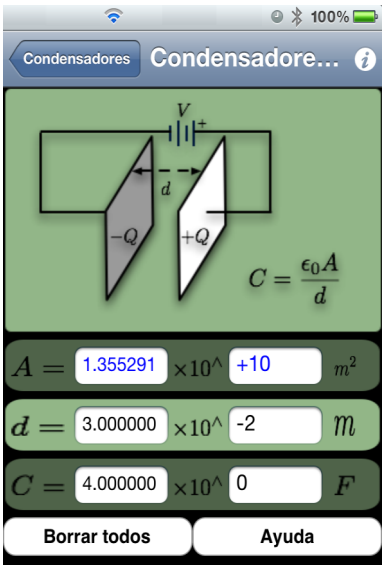

Ley de Gauss
De campo dentr...
$E = \frac{Qr}{4\pi\epsilon_0 R^3}$
Q = 2.000000 ×10^ 0 C
r = 1.000000 ×10^ 0 m
R = 9.000000 ×10^ 0 m
E = 2.465720 ×10^ +07 NC-1
Borrar todos
Ayuda

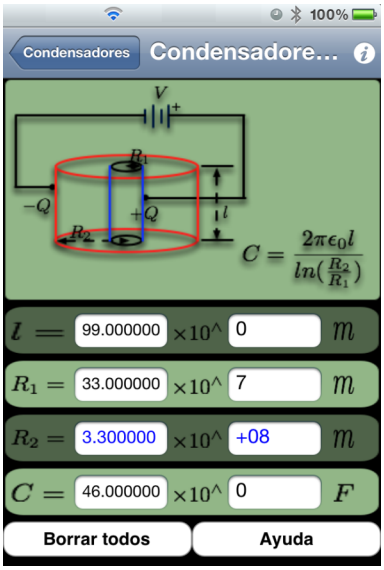

Ley de Gauss
Distribución line...
$E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$
$\lambda = \frac{totalcharge}{l}$
λ = 3.000000 ×10^ 0 Cm-1
r = 1.000000 ×10^ 0 m
E = 5.392530 ×10^ +10 NC-1
Borrar todos
Ayuda

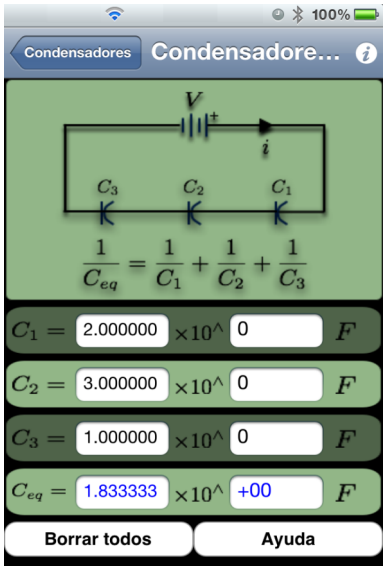

Ley de Gauss
Hoja de avión...
$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
$\sigma = \frac{charge}{area}$
σ = 1.292712 ×10^ -10 Cm-2
E = 7.300000 ×10^ 0 NC-1
Borrar todos
Ayuda


Ley de Gauss
Conductora con...
$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
$\sigma = \frac{charge}{area}$
σ = 3.000000 ×10^ 0 Cm-2
E = 3.388226 ×10^ +11 NC-1
Borrar todos
Ayuda

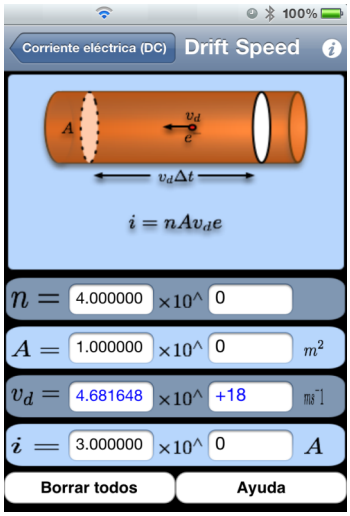
Condensadores

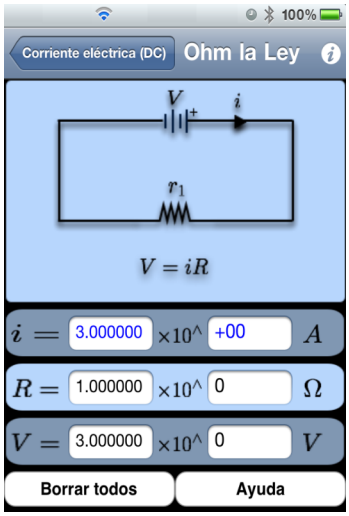


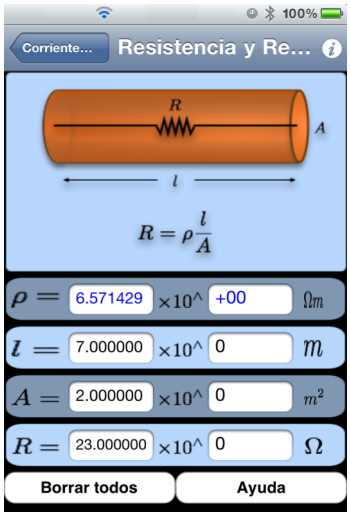


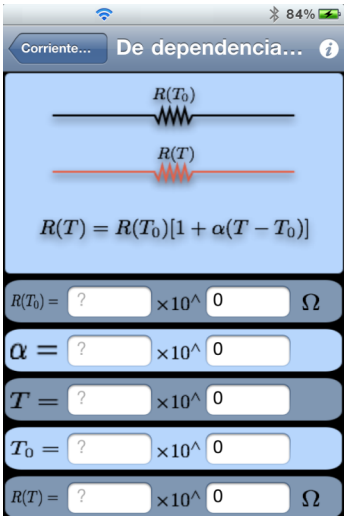


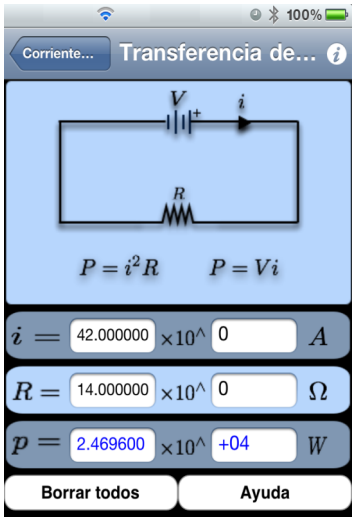
Circuitos de Corriente Continua

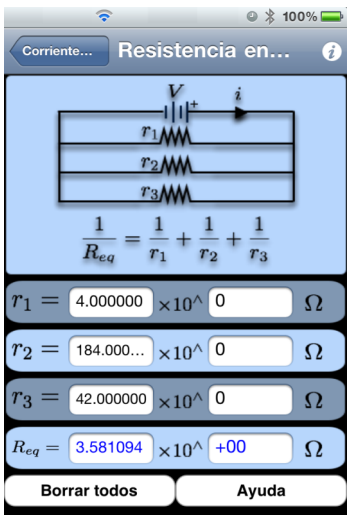




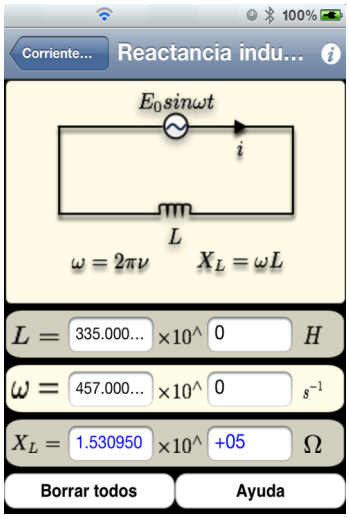


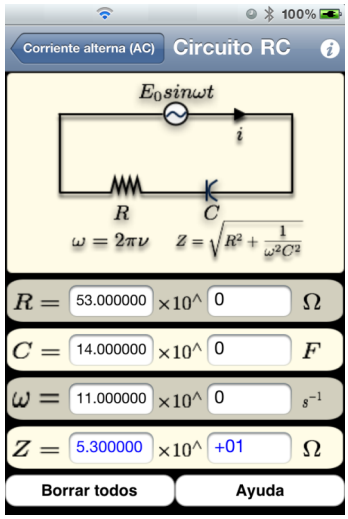


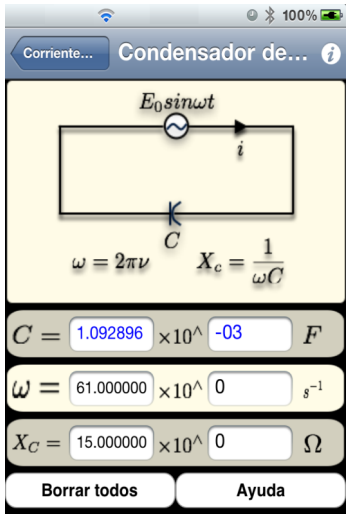


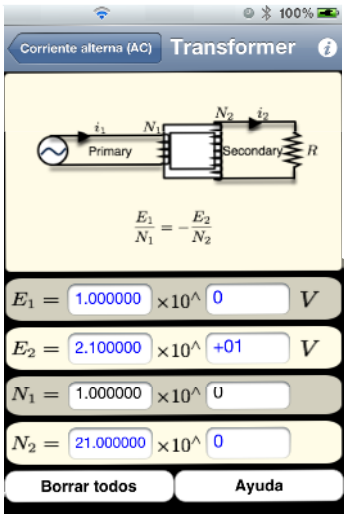


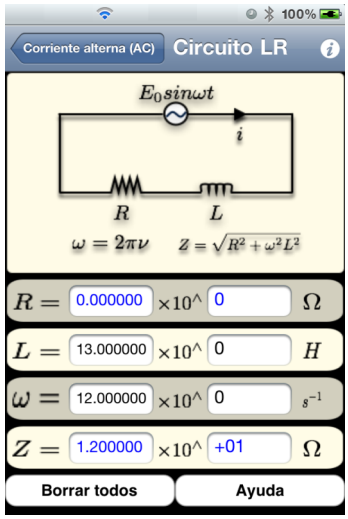
Circuitos de Corriente Alterna

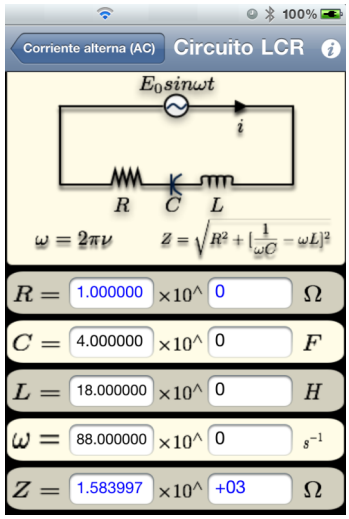




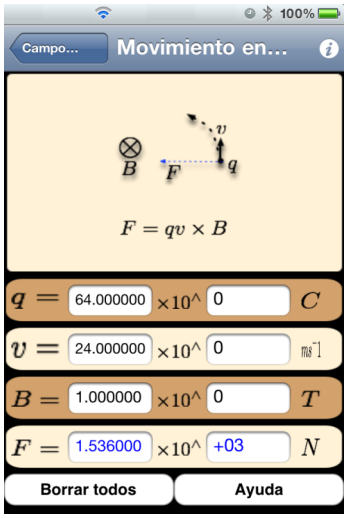


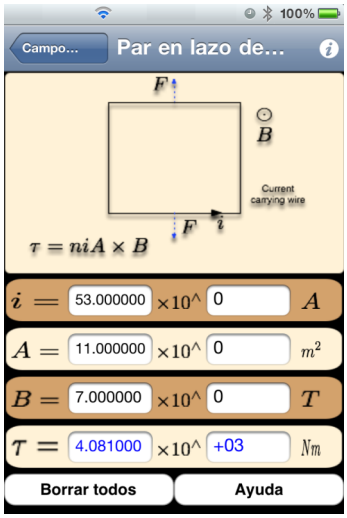


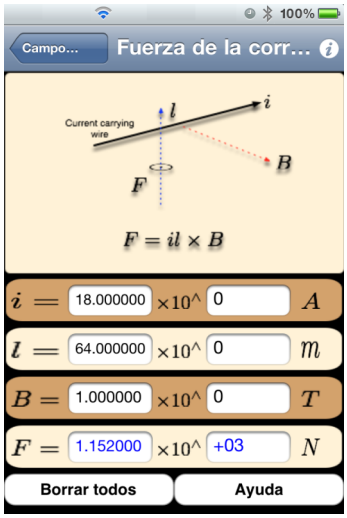


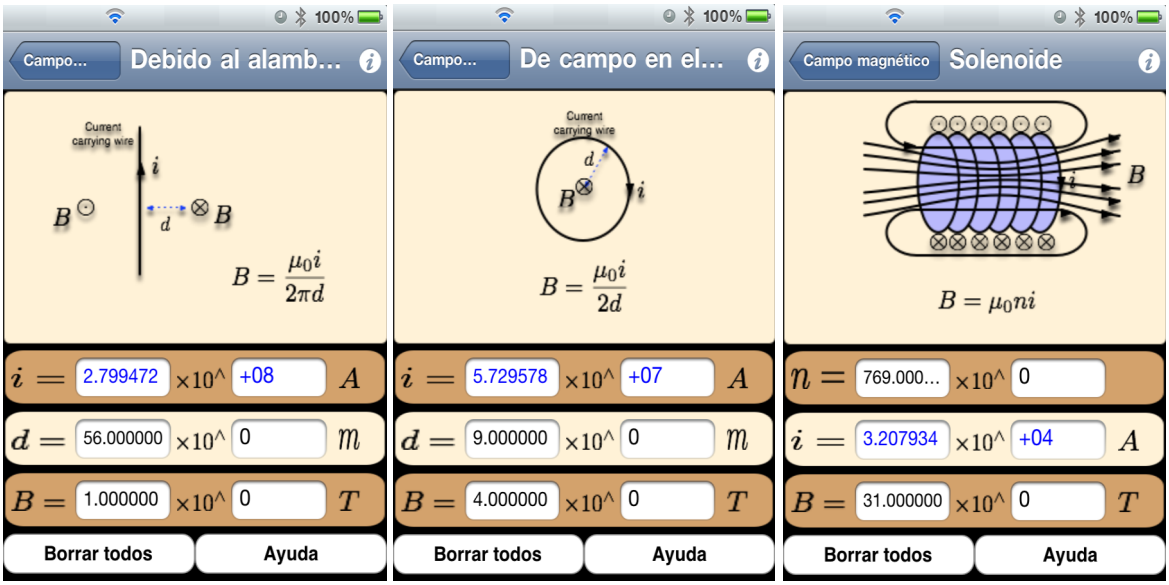


Campo Magnético





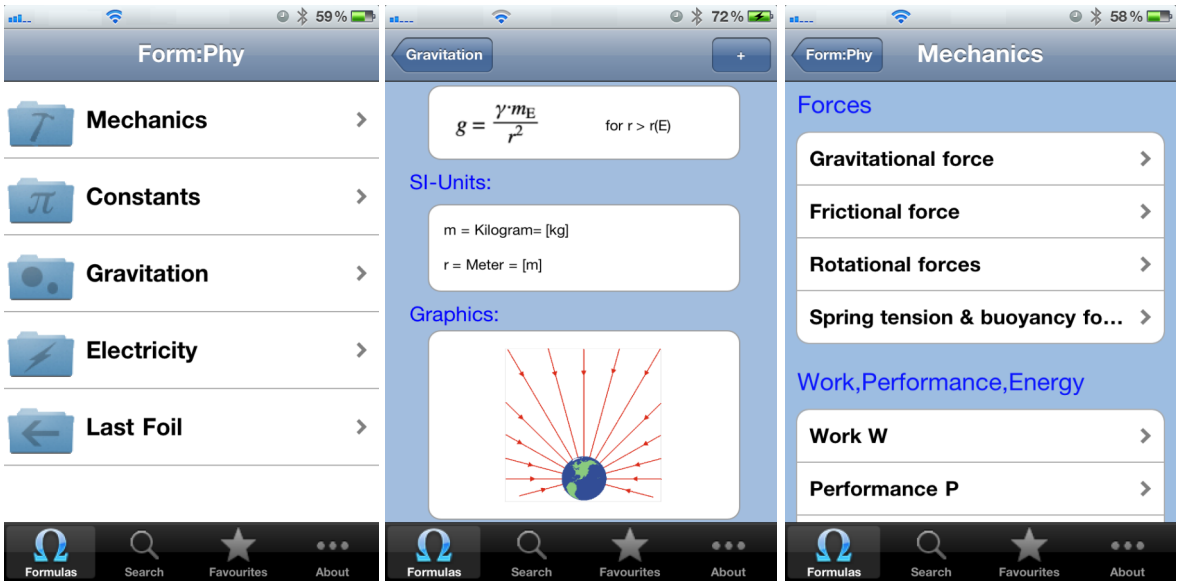




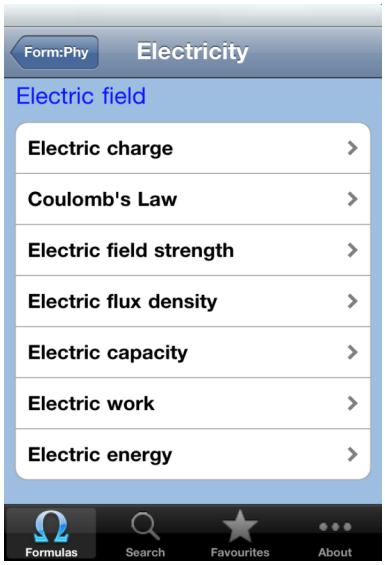
3 FORMULARY PHYSICS PRO

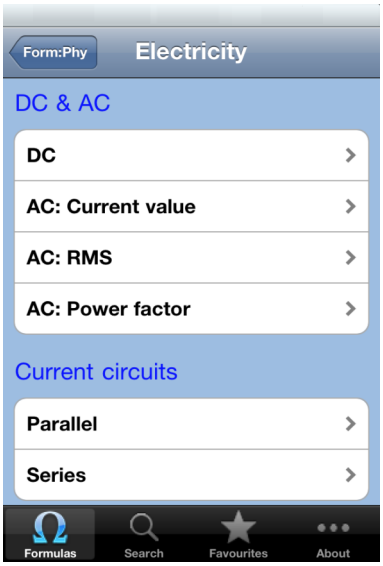
El precio de esta aplicación es de 1.59 €. Ha sido diseñado tanto para iPhone como para iPad. Se analiza la versión 2.2.2 con un tamaño de 3.6 MB en inglés y alemán.

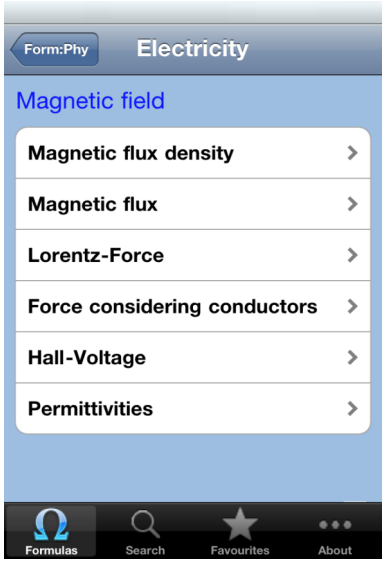
Proporciona las fórmulas más frecuentes de Física utilizadas en cualquier curso de Física Básica. No ofrece la posibilidad de despejar y resolver ecuaciones pero sí una completa base de datos de constantes. Además abarca otros campos de la Física (Mecánica, Gravitación, Electricidad, Termodinámica), aunque en este análisis solo se han tenido en cuenta las opciones relativas al Electromagnetismo.

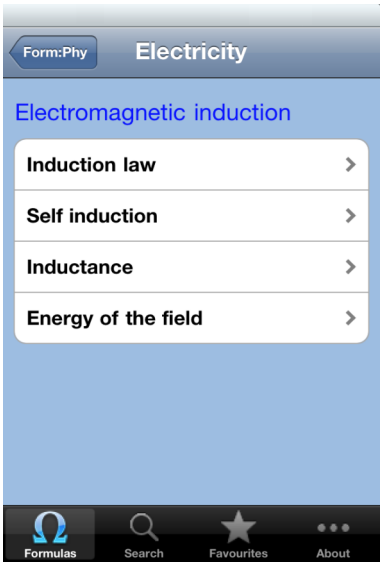


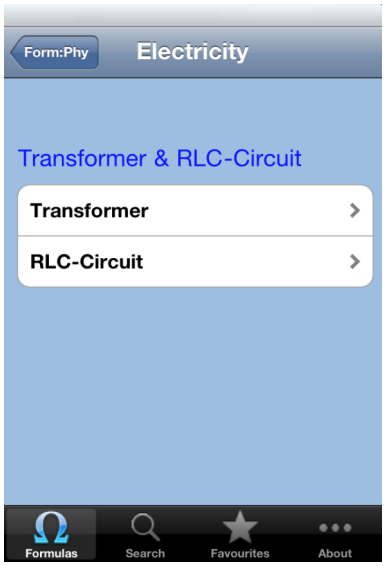
Proporciona la formulación básica de campo eléctrico, circuitos de corriente alterna y continua, campo magnético, inducción electromagnética, transformadores, circuitos RLC.



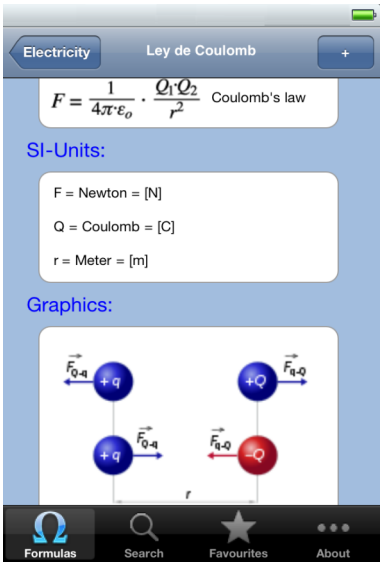


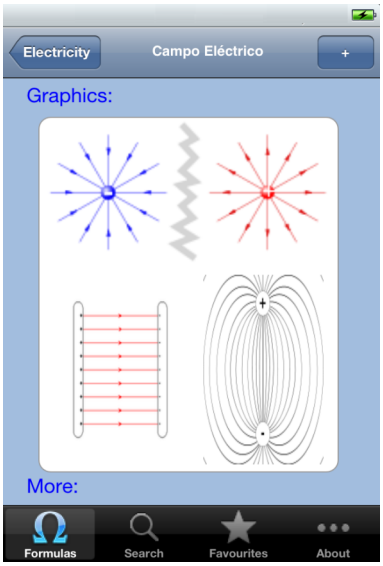


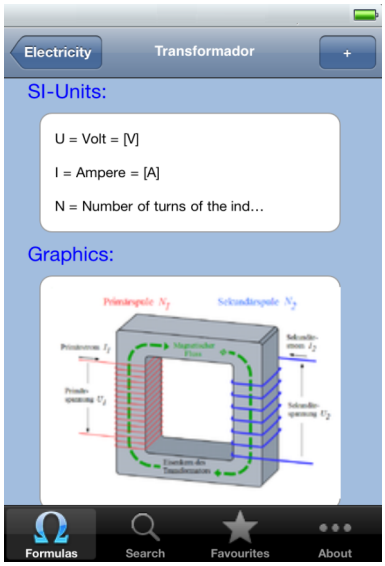




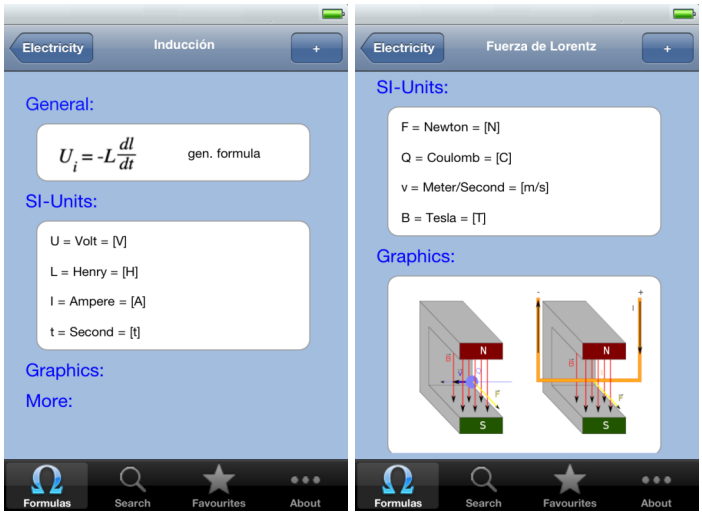
Una característica sumamente interesante es que ofrece problemas resueltos con gran detalle y gráficos y figuras que ayudan a la comprensión de los mismos:







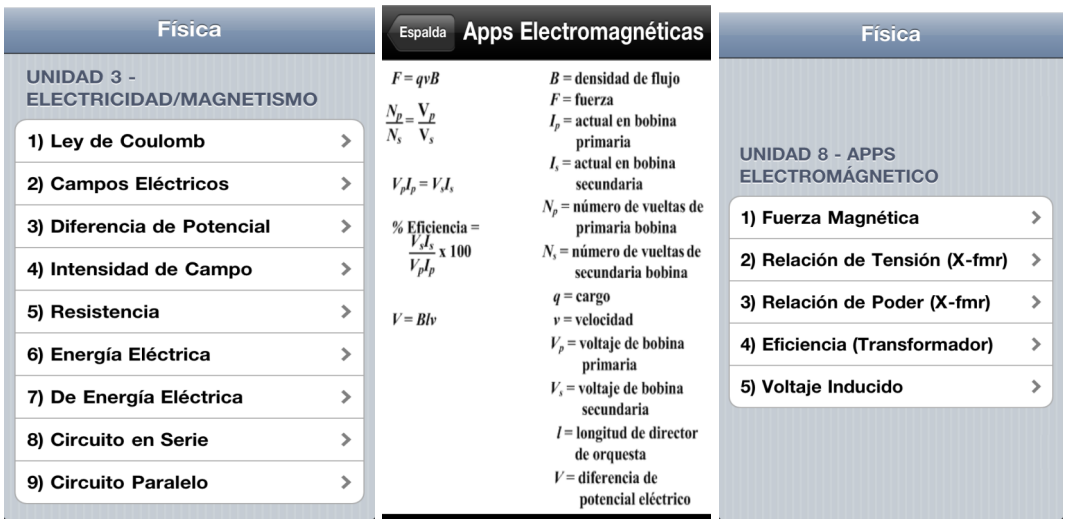
Como se ha comentado antes, la verdadera utilidad de esta aplicación es tenerla como guía de apoyo, ya que usando su buscador por palabras y la información obtenida en cada apartado, logramos tener una completa referencia de búsqueda para resolver o aprender acerca de muchas de las características del electromagnetismo, ya sea sobre circuitos, resistencias, campos magnéticos o cualquier otro apartado del electromagnetismo.



4 FÍSICA BY HANZ MEYER

El precio de esta aplicación es de 0.79 €. Ha sido diseñado tanto para iPhone como para iPad. Se analiza la versión 1.0 con un tamaño de 2.6 MB en español.

Proporciona explicaciones amplias sobre los conceptos más frecuentes de Física utilizadas en cualquier curso de Física Básica. No ofrece la posibilidad de despejar y resolver ecuaciones pero sí una completa base de datos. Además abarca otros campos de la Física (Mecánica, Energía, Electricidad, Termodinámica, Movimiento en un plano, Óptica, etc.), aunque en este análisis solo se han tenido en cuenta las opciones relativas al Electromagnetismo.



Ley de Coulomb

Espalda **Ley de Coulomb**

Ejemplo: Dos acusados esferas son aparte de 6 metros. Cada esfera tiene un cargo de 4 x 10^{-6} culombio. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza ejercida por una esfera por otro?

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$$
$$= \frac{(9 \times 10^9\ N \cdot m^2/C^2)(4 \times 10^{-6}\ C)^2}{(6\ m)^2}$$
$$= 4 \times 10^{-3}\ N$$

La constante de proporcionalidad (k) se encuentra en la tablas de referencia.

Imagen del Tirón

Espalda **Ley de Coulomb**

La magnitud de la fuerza entre cargado objetos en reposo es directamente proporcional al producto de la cargos por los objetos.

La fuerza entre un objeto llevar una carga de + 4e y uno llevando una carga de + 3e es de la misma magnitud que la fuerza entre cargas de la carga de dos objetos de + 2e y + 6, respectivamente.

La fuerza entre fijo cargos varía inversamente con el cuadrado de la distancia que les separa. La combinación de estos dos proportionalities obtiene la relación llamada de *Coulomb Ley*.

Imagen del Tirón

Campo Eléctrico

Espalda **Campos Eléctricos**

Ejemplo: Un cargo de 0,08 culombios se coloca en un punto en una eléctrica campo. La fuerza resultante en el cargo es 200 newtons. ¿Qué es la la magnitud del campo eléctrico en ese momento?

$$E = \frac{F}{q}$$
$$= \frac{200\ N}{0{,}08\ C}$$
$$= 2500\ N/C$$

Imagen del Tirón

Espalda **Campos Eléctricos**

La región en la que actos de fuerza eléctrica en un cargo se llama un *campo eléctrico*.
La dirección de un campo en un punto es la dirección en que actúa de fuerza en una pequeña prueba positiva cargo.

Una *línea de campo* de eléctrica es la línea a lo largo del cual una partícula cargada se trasladaría a resultas de su interacción con el campo eléctrico.

La fuerza del campo en cualquier punto se denomina la *intensidad de campo* o la *intensidad de campo*, E.

La unidad para eléctrica campo intensidad o fuerza es en newtons por coulomb, N/C.

Imagen del Tirón

Diferencia de Potencial

Espalda **Diferencia de Potencial**

Ejemplo: El trabajo necesario para mover un cargo de 0,08 coulombs en un campo eléctrico es 400 joules. ¿Cuál es la diferencia potencial?

$$V = \frac{W}{q}$$
$$= \frac{400\ J}{0{,}08\ C}$$
$$= 5000\ J/C = V$$

Imagen del Tirón

Espalda **Diferencia de Potencial**

La *diferencia de potencial*, o *colocar potencial*, entre dos puntos en un campo eléctrico es el cambio en energía potencial por unidad de carga como una partícula cargada se mueve entre el puntos.

Si se hace un julio de trabajo contra un campo eléctrico para transferir un coulomb cargo entre dos puntos en el campo, una diferencia de potencial de un *volt* existe entre los dos puntos.

1 joule/coulomb = 1 volt

La unidad de potencial diferencia es el volt, V.

Imagen del Tirón

Intensidad de Campo

Espalda — Intensidad de Campo

Relación del campo Intensidad de campo potencial

El campo eléctrico la intensidad de un campo uniforme es la velocidad a la que el potencial eléctrico cambios con posición.

La intensidad de campo eléctrico se expresa en unidades de voltios por metro, V/m. El volt/metro es idéntica a la newton/coulomb.

Imagen del Tirón

Espalda — Intensidad de Campo

Ejemplo: Es la diferencia de potencial entre dos placas de metales paralelas 200 voltios. La distancia entre las placas es 8×10^{-3} metros. ¿Cuál es la magnitud de la intensidad de campo eléctrico?

$$E = \frac{V}{d} = \frac{200\ V}{8 \times 10^{-3}\ m} = 25.000\ N/C$$

1 newton/coulomb(N/C) = 1 volt/metro(V/m)

Imagen del Tirón

Resistencia

Espalda — Resistencia

Ejemplo: Una resistencia tiene resistencia de 20 ohms y una corriente de 1 ampere. ¿Cuál es la diferencia potencial a través de la resistencia?

$$R = \frac{V}{I}$$

$$V = IR = (1\ A)(20\ \Omega) = 20\ V$$

Imagen del Tirón

Espalda — Resistencia

La corriente que puede ser producido en un conductor por un potencial dado diferencia está determinado por un propiedad del conductor llamado su *resistencia*, R.

La resistencia de un director de orquesta es la proporción de la diferencia de potencial aplicada a sus extremos y corriente que fluye a través de ella.

Es la unidad de resistencia el *ohm*, Ω. Un ohm es igual a una volt/ampere.

Imagen del Tirón

Energía

Espalda — Energía Eléctrica

Ejemplo 1: La diferencia de potencial a través de una resistencia es 30 voltios con un actual de 1 ampere. La cantidad de energía se utiliza?

$$P = VI = (30\ V)(1\ A) = 30\ W$$

Ejemplo 2: La corriente en una resistencia es 6 amperios con una resistencia de 20 ohms. La cantidad de energía se utiliza?

$$P = I^2R = (6\ A)^2(20\ \Omega) = 720\ W$$

Ejemplo 3: La diferencia de potencial a través de una resistencia es de 200 voltios con un resistencia de 100 ohms. La cantidad de energía se utiliza?

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(200\ V)^2}{100\ \Omega} = 400\ W$$

Imagen del Tirón

Espalda — Energía Eléctrica

La tasa de tiempo de transferencia o utilización de la energía es *poder*. Energía eléctrica y mecánica son escalares cantidades.

La unidad para poder es el *watt*, W.

$$1\ \text{volt} \cdot 1\ \text{ampere} = \left(1\frac{\text{joule}}{\text{coulomb}}\right)\left(1\frac{\text{coulomb}}{\text{segundo}}\right) = 1\frac{\text{joule}}{\text{segundo}} = 1\ \text{watt}$$

Imagen del Tirón

Espalda — De Energía Eléctrica

Ejemplo 1: Una bombilla utiliza 100 vatios de potencia durante 40 minutos. Cuánto se consume energía?

$$W = Pt = (100\ W)(40\ min) = 4000\ vatio\text{-}minutos(W \cdot min) = 240.000\ vatio\text{-}segundos(W{\cdot}sec) = 240.000\ J$$

Ejemplo 2: La diferencia de potencial a través de una resistencia es 30 voltios con un actual de 1 ampere. Cuánta energía es utilizado por la resistencia en 10 minutos?

$$W = VIt = (30\ V)(1\ A)(600\ s) = 18.000\ J$$

Ejemplo 3: La corriente en una resistencia es 6 amperios con una resistencia de 20 ohms. Cuánta energía es utilizado por la resistencia en 10 minutos?

$$W = I^2RT = (6\ A)^2(20\ \Omega)(600\ s) = 432.000\ J$$

Imagen del Tirón

Circuitos eléctricos

Espalda — Circuito en Serie

Ejemplo 1: En un circuito de serie que contiene tres resistencias con resistencias de 10, 20 y 30 ohms, la corriente en la resistencia de 30 ohm es 1 ampere. Esto nos dice el actual también es 1 ampere en las resistencias de ohm 10 y 20.

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3$$

Ejemplo 2: Si los voltajes a través de las tres resistencias son 5, 10 y 15 voltios y, a continuación, el voltaje suministrado por la fuente es la suma de los tres valores, voltios 30.

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3$$

Ejemplo 3: Se pueden agregar las resistencias individuales en ejemplo 1 para obtener el total resistencia.

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$
$$= 10 + 20 + 30$$
$$= 60\ \Omega$$

Imagen del Tirón

Espalda — Circuito en Serie

El primer método de la conexión de más de una resistencia para formar un circuito eléctrico es una serie circuito, que se muestra en la figura siguiente, en la que hay sólo un camino actual.

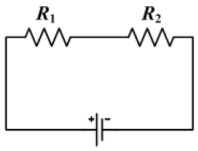


Imagen del Tirón

Espalda — Circuito Paralelo

El segundo método de la conexión de más de una resistencia para formar un circuito eléctrico es un paralelo circuito, que se muestra en la figura siguiente, en el que hay más de una corriente ruta de acceso.
La corriente se divide entre las ramas del circuito.

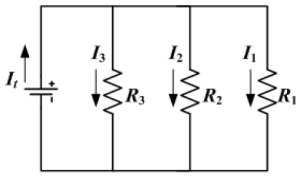


Imagen del Tirón

Campo Magnético

Espalda — Fuerza Magnética

Ejemplo: Un haz de electrones se mueve con una velocidad de 6×10^6 metros por segundo en ángulo recto a través de un campo magnético con una densidad de flujo de 10×10^{-5} webers por metro cuadrado. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza en cada electrón?

$$F = qVB$$
$$= (1{,}6 \times 10^{-19}\ C)(6 \times 10^6\ m/s)\cdot(10 \times 10^{-5}\ Wb/m^2)$$
$$= 96 \times 10^{-18}\ N$$

1 tesla(T) = 1 weber/m^2(Wb/m^2) = 1 newton/ampere·metro($N/A{\cdot}m$)

Imagen del Tirón

Espalda — Fuerza Magnética

Si una partícula cargada se mueve en ángulo recto a un campo magnético, la magnitud de la fuerza magnética sobre la partícula es proporcional a la carga sobre la partícula, la velocidad de la partícula y la fuerza del campo magnético.

La velocidad es perpendicular al campo. Si la partícula mueve paralelo al campo, este componente es cero, y no hay ninguna fuerza magnética sobre la partícula.

Imagen del Tirón

Inducción electromagnética

Espalda — Voltaje Inducido

Ejemplo: Un cable con una longitud de 2 metros se mueve con una velocidad de 20 metros por segundo en ángulo recto a un campo magnético. La densidad de flujo es 16 webers por metro cuadrado. ¿Cuál es la diferencia potencial inducida en el cable?

$$V = Blv$$
$$= (16\ Wb/m^2)(2\ m)(20\ m/s)$$
$$= 640\ V$$

Imagen del Tirón

Espalda — Voltaje Inducido

Cualquier cambio en un campo magnético relativo a un director de orquesta induce una diferencia de potencial en el conductor. Esto puede ocurrir en un conductor cuando un cable se mueve de manera como para cortar a través de las líneas de flujo de un campo magnético.

Cuando un director de orquesta recta se mueve a través de un campo magnético, la magnitud de la diferencia de potencial inducida depende en parte de la tasa a la cual el director corta las líneas de flujo. Esta tasa es un máximo cuando el conductor se mueve en una dirección perpendicular a sí misma y el campo.

Imagen del Tirón

Espalda — Eficiencia

La eficiencia de un transformador es la relación real de la salida de potencia de la bobina secundaria a la potencia de entrada de la bobina primaria.

No transformador real tiene una eficacia del 100%.
La fuente principal de la pérdida de energía en un transformador es la pérdida de calor causada por la resistencia de las bobinas y la rápida alternancia del flujo en el núcleo de hierro.

Imagen del Tirón

5 CONCLUSIÓN

Ciertamente, un *smartphone* puede hacer prácticamente todo lo que está disponible para el aprendizaje a través de un ordenador de sobremesa o portátil. En primer lugar, la principal diferencia reside en que no es necesario estar pasando el tiempo atados a un PC, podemos hacer uso de las aplicaciones en cualquier sitio en cualquier lugar. En segundo lugar un *smartphone*, es un teléfono y debido a que también se conecta a Internet, es posible que en cualquier momento podamos acceder a mucha información.

Esto plantea la pregunta de si el teléfono inteligente puede llegar a ser más cómodo de usar que un simple PC. Sin embargo, la pequeña pantalla y la falta de una CPU potente, en comparación con el PC, puede hacer del uso prolongado un tanto incómodo y poco práctico. Sin embargo no hay ninguna razón por la cual no puede haber pantallas y teclados que se conecten a un *smartphone* de forma automática, instantánea, sin cables. La tecnología en este momento permite hacerlo. Por otra parte, cada vez más, gran parte de la potencia del PC no reside en él, están en la Red, en servidores remotos, lo que se conoce como *cloud computing* y que supondrá una revolución en los próximos años, también en el ámbito docente.

Todos estos factores sugieren que los teléfonos inteligentes pueden tener el potencial suficiente para ser una nueva herramienta que de acceso al e-learning, con la ventaja de ofrecer movilidad, es decir, el m-learning.

6 BIBLIOGRAFÍA

[1] Chang C.Y., Sheu J.P. & Chan T.W. (2003) Concept and design of Ad Hoc and mobile classrooms. *Journal of Computer Assisted Learning* **19**, 336–346.

[2] Clough, G.; Jones, A. C; McAndrew, P. and Scanlon, E. (2007). Informal learning with PDAs and smartphones. Journal of Computer Assisted Learning, 24(5), pp. 359–371.

[3] http://store.apple.com/es

[4] http://www.apple.com/iphone/

[5] http://www.apple.com/ipad/