

**FITXA DEL PROJECTE - 2016**

<b>TÍTOL : FOUCAULT: EL BAILE DE LA TIERRA</b>	
<b>Centre: Colegio San José de Calasanz</b>	<b>Curs i Cicle (ESO/BAT/CFGM): BAT</b>
<b>Categoria de concurs: FÍSICA</b>	
<b>Nom del professor/a tutor/a: Antonio Moya Ansón</b>	
<b>Nom i cognoms dels participants (4 màxim), que participaran en la fira si el projecte és admès. Han de coincidir amb els registrats on-line. NO ES PODRAN MODIFICAR UNA VEGADA REALITZADA LA INSCRIPCIÓ.</b>	
1. Yula Argüello Navarro	3. Luis Marcos López Casines
2. Celia García Giménez	4. Nuria Rozalén de la Cruz

**1. Resum breu del projecte i objectius**

Nuestro trabajo está dedicado al estudio de uno de los experimentos más famosos de la historia, realizado por León Foucault en 1851, y que puso de manifiesto experimentalmente la rotación de la Tierra sobre sí misma, sin necesidad de mirar al cielo para constatarlo.

Nuestro proyecto se basa en el péndulo simple, un hilo inextensible de masa casi despreciable, del que cuelga una esfera metálica pesada. Oscilaciones de pequeña amplitud garantizan que describa un movimiento armónico simple. Pero es otra propiedad del péndulo la que nos interesa en este caso, la invariabilidad en su plano de oscilación. Las dos fuerzas que actúan sobre la esfera son su peso y la tensión del cable, y ninguna de ellas influye en el hipotético giro del plano en el que se encuentra oscilando la esfera del péndulo. Por este motivo, actúa como un sistema inercial, desde el que poder observar el movimiento de sistemas no inerciales, es decir, con aceleración. Nuestro planeta es un sistema no inercial, y el péndulo pone de manifiesto este hecho.

Hemos construido un péndulo de 2m de longitud, que oscila sin detenerse gracias a un sistema automático que activa regularmente un electroimán, para atraer a la esfera colgada y compensar las pérdidas por rozamiento con el aire.

Con el trascurso de las horas, observamos cómo el plano de oscilación del péndulo va girando, en sentido horario. (en nuestro hemisferio norte), tardando unas 37 horas y media en completar su giro.

**2. Material i muntatge (Inclou alguna figura, esquema o fotografia de resolució mitjana-baixa)**

Plataforma de madera de 40cm de diámetro

Pelota de golf

Hilo de algodón

Varillas metálicas para construir un péndulo sobre la plataforma de madera y nueces de metal para sujetarlas

2m de cable de acero de 0,5mm de diámetro

Bola de acero de 1,2kg

3 imanes de neodimio

bobina de unas 1500 espiras para hacer un electroimán

Fuente de alimentación de 12V

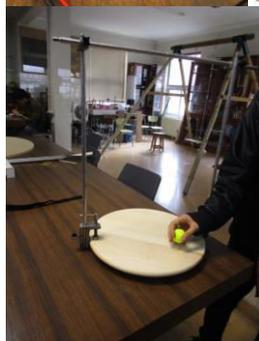
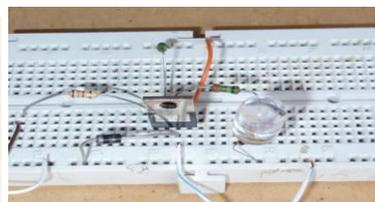
Varios componentes electrónicos: Tiristor C106, Diodo Schottky, led de 12V, 3 resistencias (1kΩx2, 15kΩ)

Placa de ensayos

Estructura metálica para colgar el péndulo (árbol perchero de 2m de alto)

Tubo galvanizado de chimenea de 12cm de diámetro

Rodamiento para facilitar el giro del hilo de acero sobre sí mismo



## FITXA DEL PROJECTE - 2016

Nuestro proyecto consta de dos montajes diferentes. El primero es un pequeño péndulo montado sobre una plataforma giratoria de madera; hemos construido una estructura con varillas del laboratorio, dos verticales que salen de los extremos de la plataforma, y una horizontal superior, unida a las dos anteriores; sobre esta última hemos atado un pequeño péndulo con hilo de algodón atado a una pelota de golf, de manera que su vertical caiga en el centro de la circunferencia de la plataforma. Este dispositivo permite observar cómo el plano de oscilación del péndulo permanece invariable aunque gire la plataforma, se mantiene en la misma posición relativa respecto a la mesa sobre la que ésta está apoyada. Hemos grabado en video el proceso, con la cámara del móvil colocada sobre la varilla horizontal superior, en posición cenital, y la sensación al verlo es la misma que se produce cuando observamos un péndulo de Foucault en un museo de la ciencia.

El segundo dispositivo es el péndulo de Foucault en sí mismo. Para ello, hemos construido una estructura metálica (hemos aprovechado un árbol perchero de IKEA) que descansa sobre una base circular de madera de 1m de diámetro. En la parte más alta, un tubo de hierro galvanizado de 12cm de diámetro corona nuestro péndulo. En su parte superior, un rodamiento sobre una base de madera, en el que descansa el hilo de acero. Esta estructura alcanza una altura de 2m. Del hilo de acero cuelga una esfera de hierro de 1,2kg de masa. El péndulo tiene también un sistema electrónico que activa un electroimán colocado en la base circular de madera, justo en el centro del círculo, y que atrae a la esfera de hierro, desde la posición más alejada de la oscilación hasta unos centímetros antes de llegar a la vertical, de este modo, recuperamos la energía perdida en el rozamiento de la bola con el aire.

### 3. Fonamentació : Principis físics involucrats i la seua relació amb aplicacions tecnològiques

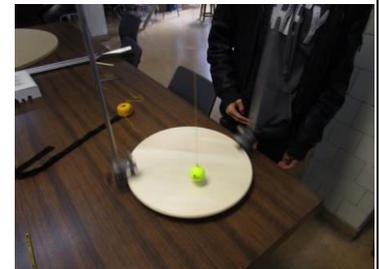
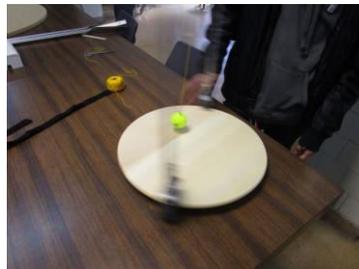
La dinámica del Movimiento Armónico Simple justifica que el plano en el que oscila la masa colgada del péndulo, se mantenga inalterado con el paso del tiempo. Esto lo convierte en un sistema de referencia inercial, capaz de observar de manera privilegiada lo que sucede en uno no inercial, como hemos observado al montar sobre la plataforma giratoria de madera el péndulo pequeño.

El movimiento de rotación sobre sí misma de la Tierra, de forma aproximadamente esférica, genera fuerzas no inerciales, de Coriolis, que afectan al movimiento del péndulo, y también a otros fenómenos, como el remolino que observamos en las fotografías meteorológicas de los huracanes, o de las grandes borrascas, o al quitar el tapón del lavabo del baño, lleno de agua.

Este giro en el plano de oscilación se observa en el péndulo de Foucault, que el físico francés realizó por primera vez en 1851, y que es pieza imprescindible de los museos de la ciencia de todo el mundo.

### 4. Funcionament i Resultats: observacions i mesures.

El péndulo montado sobre la plataforma giratoria nos muestra con notable precisión cómo el plano en el que oscila la pelota de golf se mantiene invariable cuando la giramos. Un punto de referencia en la mesa sobre la que está apoyada corrobora este hecho.



En cuanto al péndulo grande, observamos que el plano de oscilación del mismo va cambiando lentamente con el tiempo, lo que ratifica la observación hecha por Foucault, debida al movimiento de rotación de la Tierra sobre sí misma.

Además, la velocidad de giro del plano de oscilación es función de la latitud, lo que hemos tenido en cuenta, dado que la latitud de Valencia es de 39.65° Norte.

Finalmente, el sencillo experimento de dejar caer el agua al quitar el tapón de un barreño lleno, pone también de manifiesto el efecto que la fuerza de Coriolis produce, provocando remolinos en sentido horario.

### 5. Conclusions

El proyecto que hemos desarrollado nos ha permitido poder reproducir uno de los experimentos más importantes de la historia de la Física, que supuso un hito en su época, y que lo ha sido también para nosotros, al poder observar, desde un sistema no inercial como la Tierra, su propio movimiento de rotación sobre sí misma, transmitido al movimiento de giro que observamos en el plano de oscilación del péndulo.

Como hemos comprobado, el péndulo simple mantiene invariable su plano de oscilación pues el efecto de las fuerzas que directamente actúan sobre él son incapaces de cambiarlo. Así pues, cualquier modificación en el mismo es debida a efectos no inerciales, derivados del hecho de estar montados en un sistema acelerado.

### 6. Bibliografia

“Física para la ciencia y la tecnología”. Tipler y Mosca. Ed. Reverté. 6ª Ed. Pág. 470s.

“El péndulo de Foucault”. Marc Boada. Taller y Laboratorio. Investigación y Ciencia, Diciembre 2004, 84-86.

Página web: “Péndulo de Foucault casero”. <https://www.youtube.com/watch?v=gtb4jllEcdw>