

VI-DEC (Vídeos Didácticos de Experimentos Científicos) Física

TRABAJO FIN DE GRADO (2014/2015)

Autora: Marta Pueyo Vicente

Tutora: Carmen Palacios Estremera

Departamento de Física y Matemática Aplicada, Facultad de Ciencias

2. PÉNDULO DE FOUCAULT

Objetivo:

Comprender el funcionamiento del péndulo de Foucault, y por consiguiente, como Foucault demostró la rotación de la Tierra en 1851 de una forma sencilla.

Materiales:

- Contenedores: Probeta y vaso.
- Plataforma giratoria, que hace de Tierra.
- Disco graduado con líneas de colores.
- Péndulo simple suspendido de un soporte.
- Observadores o testigos 1 (externo) y 2 (terrestre).

Procedimiento:

1. Sobre una plataforma giratoria se pone un disco graduado con líneas de colores y un péndulo.
2. Se coloca el observador o testigo 1 en una posición fija fuera de la plataforma y el testigo 2 sobre la plataforma para que gire con ella.
3. En un momento inicial ponemos los dos testigos alineados con el movimiento del péndulo sobre la línea roja y se empieza a girar despacio la plataforma.
4. Se observa el movimiento que hace el péndulo y como lo ven cada uno de los dos testigos.

Explicación:

Se debe a que una de las características del péndulo es que su plano de oscilación permanece constante aunque se mueva el punto de sujeción.

Se muestran dos figuras con sus esquemas para comprender la visión que tiene cada uno de los dos testigos del movimiento del péndulo al girar la plataforma.

Al mover la plataforma, el testigo 1 no percibe cambios en el movimiento del péndulo. A su vez, el testigo 1 ve al testigo 2 alejarse por su izquierda, siguiendo el movimiento horario. Sin embargo, el testigo 2 ve al testigo 1 alejarse por su derecha, como si se moviera en sentido antihorario.

El testigo 2 es el que simula estar sobre la Tierra, que equivale a estar en la plataforma giratoria. La percepción del testigo 1 hace indicar que lo que observa el testigo 2 es una visión subjetiva. El péndulo no cambia su trayectoria. Si se colocaran palillos en la plataforma, se vería que, al moverla, el péndulo volcaría los palillos en el sentido antihorario mientras la plataforma gira en sentido horario. De esta forma se demuestra que la base (Tierra) es la que se mueve y no el péndulo.

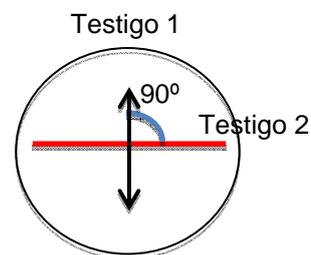
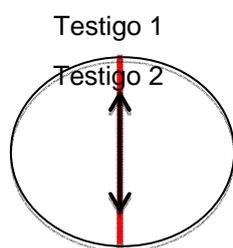
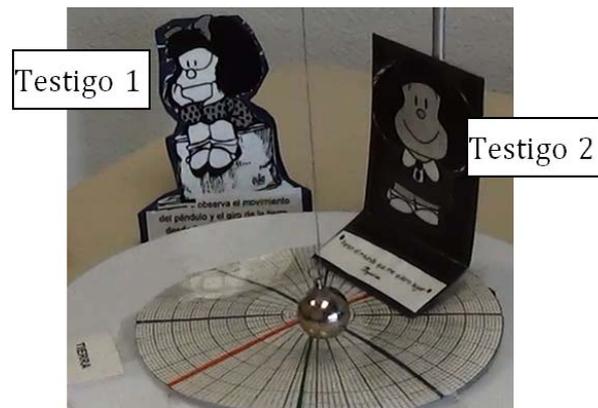
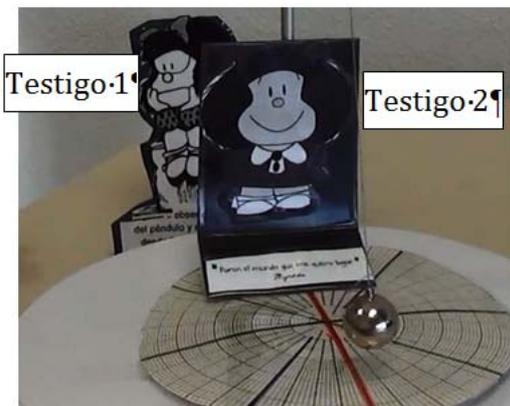


Fig. 1. Se inicia el movimiento del péndulo a lo largo de la línea roja. El péndulo se acerca y se aleja de los dos testigos.

Fig. 2. La plataforma (con la raya roja del disco graduado y el testigo 2) ha girado 90° en sentido horario. El testigo 1 continúa viendo el mismo movimiento que en la Fig. 1. Sin embargo el testigo 2 ve como si el movimiento del péndulo hubiera girado 90° en sentido antihorario.

Así fue como Jean Bernard-Leon Foucault demostró la rotación de la tierra en 1851. Colgó de lo alto de la cúpula del panteón del París un péndulo de 28 kg de peso y 67 m de longitud. Los ciudadanos de París pudieron comprobar que el péndulo se movía en sentido antihorario.

El péndulo de Foucault en el Polo Norte tarda 24 horas en dar una vuelta (360°).

Si colocamos el péndulo en el Polo Sur, tarda también 24 horas en dar la vuelta, pero girando en sentido contrario que en el Polo Norte. Sin embargo en París tarda algo más de 32 horas, en 24 horas sólo le da tiempo a hacer un giro de 270° . A medida que nos desplazamos hacia el Ecuador el péndulo tarda más tiempo en dar la vuelta. Cuanto menor es la latitud, el movimiento del péndulo es más lento. En el Ecuador el péndulo no gira, permanece siempre en el mismo plano, no nota ningún giro de la Tierra.

El péndulo al cabo de las horas acaba por detener su movimiento, como ocurrió con el de Foucault, debido al rozamiento. En los museos colocan en la parte superior del cable un electroimán que corrige la pérdida de energía debida al rozamiento, de tal manera que nunca detiene su movimiento.

A continuación se muestra la Tierra con su rotación alrededor de su eje.

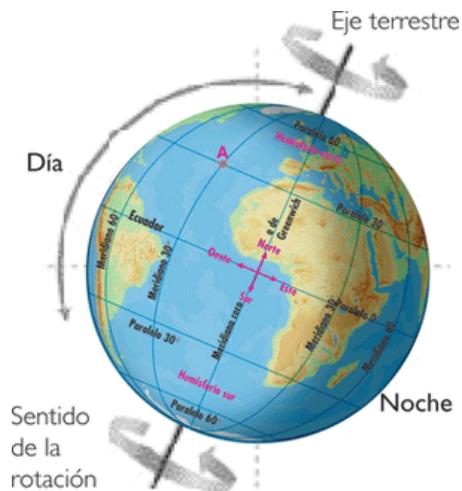


Fig. 3. Sentido de la rotación de la Tierra

Reflexión:

- ¿El péndulo de Foucault se mueve igual en todos los puntos de la tierra?
- ¿Este péndulo acaba por pararse? ¿Por qué el péndulo de los museos nunca detiene su movimiento?

Si la plataforma se mueve en sentido antihorario:

- ¿Hacia dónde ve el testigo 2 sobre la plataforma que gira el plano de oscilación del péndulo?
- ¿Hacia dónde ve el testigo 1 fuera de la plataforma que se mueve el testigo 2?
- ¿Hacia dónde ve el testigo 2 que se mueve el testigo 1?