



Año Mundial de la Física

Tema: Caída libre y espectros
Stand: Un retabillito para la física
Página web: www.ieslaestrella.org
Responsables: ERNESTO LOWY FRUTOS, ALFONSO TORRES ÁLVAREZ
y FEDERICO TORRES MAÑE

1. La caída libre según Galileo Disciplina: Física Dirigido a: Bachillerato

Material necesario

- Moneda y papel.
- Bomba de vacío.
- Tubo de Newton.
- Plano inclinado de 4 m.
- Recipiente con agua.
- Puertas ópticas.



Montaje con puertas lógicas.



Galileo Galilei, científico italiano (1564-1642).

Introducción

Siguiendo el diálogo entre los tres personajes de Galileo, Salviati, Sagrado y Simplicio en la obra *Discursos y demostraciones matemáticas concernientes a las 2 nuevas ciencias pertenecientes a la Mecánica y movimiento local* (1638), se analizan las características de la caída libre y el tipo de movimiento con el que caen los objetos. Se responde a preguntas como:

- ¿Qué cae antes, un objeto pesado u otro de peso menor?
- ¿Qué ocurre si se disminuye la resistencia del aire?

Utilizando un largo plano inclinado de 4 m, se analiza la relación que existe entre las distancias que recorre una bola y los tiempos que se emplean en recorrerlas. Esto se hace para diferentes inclinaciones. Al final, extrapolando, como hizo Galileo, se plantea la cuestión: ¿Qué ocurre si el plano inclinado se sitúa vertical?

Desarrollo

Se lanzan desde una cierta altura una moneda y un papel, por separado. El papel tarda más en alcanzar el suelo. Si se arruga el papel hasta el tamaño de la moneda y se dejan caer juntos, llegan al suelo prácticamente al mismo tiempo. Esto es más evidente si la experiencia se repite con una pelota y un trozo de poliestireno expandido en un tubo de Newton del que se ha extraído el aire con una bomba de vacío. En la Luna, en ausencia del aire, los astronautas repitieron la experiencia de Galileo con un martillo muy pesado y una pluma muy ligera.

1. Desde la parte alta del plano inclinado de cuatro metros, construido con las instrucciones del propio Galileo, se deja caer una bola. En ese momento se abre el grifo de un gran recipiente de agua. El agua que cae la recogemos, en otro recipiente, hasta que llega a una determinada posición, momento en el que se cierra el grifo.
2. Se pesa el agua caída, que debe ser proporcional al tiempo.
3. Repitiendo la experiencia varias veces puede llegarse a la relación entre la distancia recorrida y el cuadrado del tiempo.

Con mucha más precisión, esta relación puede comprobarse con puertas ópticas situadas a determinadas distancias sobre el plano. Al soltar la bola se inicia la cuenta del tiempo en todas las puertas y un cronómetro se detiene cuando la bola pasa frente a ellas. La experiencia puede repetirse para varias inclinaciones.



Para una inclinación de 20/400 (la altura del plano de 20 cm), se obtienen estos valores, que demuestran que hay una proporcionalidad directa entre s y t^2 .

s (m)	t (s)	t^2 (s ²)	$a = 2 \cdot s/t^2$ (m/s ²)
1	1	1	0,5
2	2,83	8	0,5
3	3,47	12	0,5

¿Qué hizo el visitante?

Fue curioso comprobar que se mantienen muchas de las ideas aristotélicas en los visitantes, especialmente, la creencia de que la velocidad de caída depende del peso de los cuerpos.

2. Miguel Catalán, el espectroscopista Disciplina: Física Dirigido a: Bachillerato

Introducción

Miguel Catalán Sañudo (1894-1957) fue uno de los becados de la Junta de Ampliación de Estudios, catedrático del Instituto Escuela y de la universidad, pero también un gran científico experimental de renombre internacional en su época. Descubrió los multipletes en los espectros del manganeso y el cromo que sirvieron de base experimental para el modelo de átomo de **Sommerfeld** que perfeccionaba el modelo de **Bohr**. En esta actividad, y haciendo referencia a estos espectros, se observan con redes de difracción espectros más sencillos, que se comparan con el espectro de la luz blanca.

Desarrollo

Con el carrete **Ruhmkorff** se establece una gran diferencia de potencial eléctrico en los extremos de los tubos que contienen gases a baja presión. Los gases se ponen incandescentes y emiten luz de colores diferentes, según el gas contenido en su interior. Con redes de difracción de 600 líneas por milímetro, la luz se descompone en sus frecuencias componentes, que constituyen su signo de identificación o sus huellas digitales. Estos espectros se comparan con el espectro continuo de focos de luz blanca circundante.

¿Qué hizo el visitante?

Muchos visitantes se sorprendían de que una luz en la que se apreciaba un solo color estaba formada por varias rayas de colores. Aunque se eligieron tubos con gases que producían luz intensa, ¿diferenciaban sus espectros de la luz blanca circundante o daban la razón por cortesía a los alumnos profesores cuando éstos les señalaban las diferencias?



Material necesario

- Carrete Ruhmkorff.
- Fuente de alimentación de corriente alterna.
- Tubos con gases de diferentes elementos.
- Soportes.
- Pinzas.
- Cables.
- Redes de difracción.