

Conservación de la energía mecánica

$$E = K + U$$

Objetivo

Este experimento tiene por objeto estudiar la conservación de la energía mecánica (suma de la energía cinética más la energía potencial) en un sistema simple.

Actividad

Usando un péndulo simple, similar al ilustrado en la Figura 1, un fotointerruptor y un goniómetro (o bien una regla) para medir las amplitudes del péndulo, se propone estudiar como varía la energía cinética del péndulo al pasar por la posición de equilibrio en función de la energía potencial máxima.

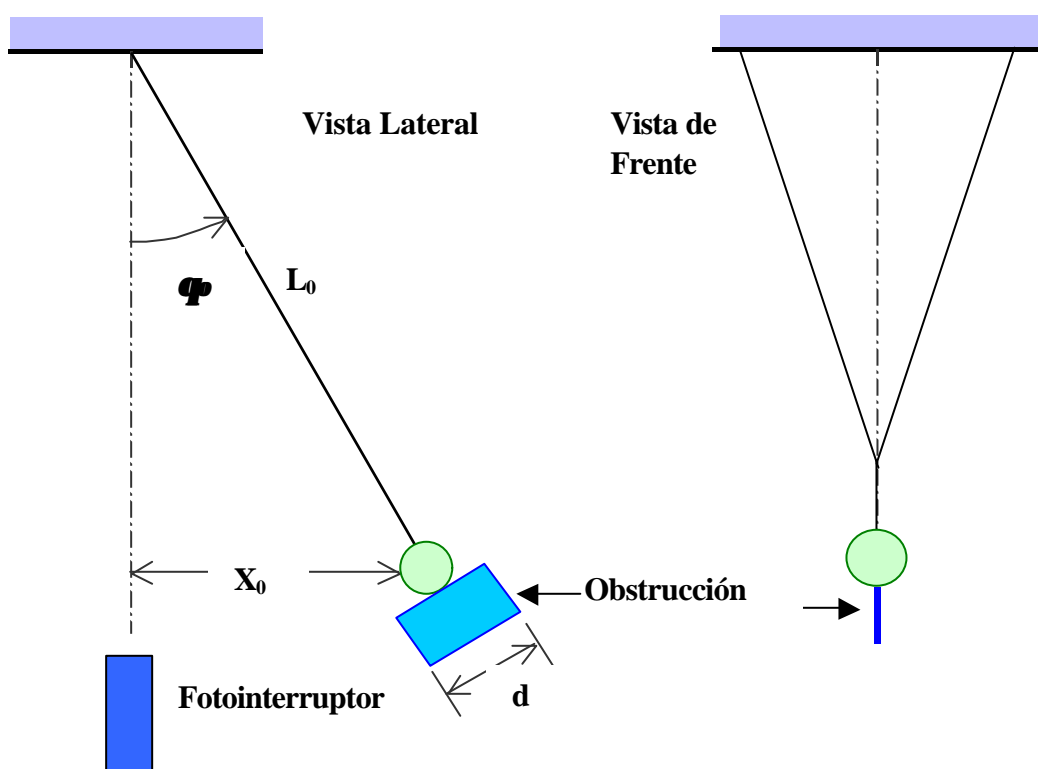


Figura 1. Esquema de un péndulo simple con una obstrucción rectangular de ancho d para determinar la velocidad del péndulo en su posición de equilibrio. La longitud efectiva del péndulo es L_0 . La configuración ilustrada restringe el movimiento del péndulo a un solo plano.

- En la parte inferior del péndulo se une al mismo un objeto opaco (trozo de cartón o plástico) de un ancho d de aproximadamente 5 cm. Esta obstrucción, se usa para medir la velocidad del péndulo al pasar por la posición de equilibrio. Para determinar con la mayor precisión y exactitud posible la velocidad, determine el ancho real de la obstrucción midiendo con una regla o un calibre. Seguidamente, determine el ancho efectivo del mismo “visto” por el fotointerruptor. Para ello coloque el fotointerruptor sobre una mesa y una regla graduada, de modo de poder medir la posición en que el fotointerruptor detecta el ingreso y el egreso de la obstrucción. La distancia entre estos dos puntos determina el ancho efectivo de la obstrucción. Si el haz del fotointerruptor fuese un pincel de luz de sección despreciable, el ancho efectivo y el real en la obstrucción serían iguales. Como esta condición no siempre se cumple, es conveniente determinar el ancho efectivo, d_{ef} , de la obstrucción, como está indicado.
- Utilice un goniómetro para medir el ángulo desde el cual sujeta el péndulo o bien una regla que le permitan ubicar la posición del punto de partida del péndulo. Desde el programa que controla el fotointerruptor, elija la opción que le permita medir el tiempo de tránsito de la obstrucción por la posición de equilibrio. Mida la posición inicial del péndulo (amplitud) y el tiempo de tránsito (T_{tr}) por la posición de equilibrio del mismo. Repita esta medición para amplitudes que varíen entre 5° y 80° en pasos de 5° aproximadamente. En todos los casos determine el tiempo de tránsito para por lo menos tres pasadas consecutivas del péndulo por el fotointerruptor. Asimismo, determine los valores de las amplitudes sucesivas, de modo de poder estimar la pérdida de energía por ciclo.
- A partir de sus datos represente:
 - Tiempo de tránsito (T_{tr}) en función de la amplitud angular (θ_0).
 - Velocidad (v_0) al pasar por la posición de equilibrio en función de θ_0 .
 - Cuadrado de la velocidad (v_0^2) en función de la elevación vertical inicial.
 - Energía cinética en la posición de equilibrio en función de la energía potencial inicial.
- ¿Qué puede concluir de estos gráficos respecto de la conservación de la energía mecánica en este sistema? ¿ En este sistema se conserva el momento lineal? Discuta este punto.

Bibliografía

1. *Física para estudiantes de ciencias e ingeniería*, Halliday, Resnick y Krane, 4ta. Ed. Vol. II, Cía. Editorial Continental, S.A. México (1985).
2. *Danger of automated data analysis*, W. J. Leonard, Phys. Teach. 35, (220) 1997.