

## Ventana de Introducción

Juega con uno o dos sistemas de resorte y masa, y descubre qué variables (como la masa, la gravedad, la constante del resorte, la longitud del resorte) afectan el período.

**AJUSTA** la constante del resorte

**VE** la longitud natural y posición de equilibrio

**MIDE** el desplazamiento

**COMPARA** resortes con diferentes longitudes naturales

**CUELGA** masas de los resortes

## Ventana de Vectores

Ve la fuerza neta o las fuerzas componentes en el sistema, y explora cómo la velocidad y la aceleración cambian a lo largo de la oscilación.

**COMPARA** dos sistemas

**PARA** la oscilación

**OBSERVA** la velocidad y la aceleración en tiempo real

**ESTABLECE** un punto de referencia con la línea móvil

**PAUSA** la simulación para configurar un experimento;  
**ADELANTA** 0.01 segundos

## Ventana de Energía

Juega con uno o dos sistemas de resorte y masa, y descubre qué variables (como la masa, la gravedad, la constante del resorte, la longitud del resorte) afectan el período.

**AJUSTA** la masa

**OBSERVA** la energía en el sistema en tiempo real

**VE** la simbología; **ACERCA** para ajustar la escala

**CONTROLA** el amortiguamiento

**SIGUE** el desplazamiento de la longitud natural

## Ventana de Laboratorio

Ve la fuerza neta o las fuerzas componentes en el sistema, y explora cómo la velocidad y la aceleración cambian a lo largo de la oscilación.

**MUESTRA u OCULTA** la energía en el sistema

**MIDE** el periodo

**DESCUBRE** el período con el Seguimiento del Periodo

**CONTROLA** la gravedad; **DETERMINA** la gravedad en un planeta misterioso

¿Cuál es el valor de la gravedad?  
Planeta X

**EXPERIMENTA** con masas misteriosas

## Controles Complejos

- El botón de eliminación de energía en la gráfica eliminará instantáneamente la energía térmica del sistema. Si la amortiguación está activada, la energía térmica continuará acumulándose.



- El punto cero de la energía potencial gravitatoria se indica mediante la  Altura = 0 m línea discontinua en la parte inferior de la pantalla. EPG (Energía Potencial Gravitatoria) será cero cuando la parte inferior de la masa esté en esta línea.
- Cuando la energía esté fuera de escala, aparecerá una flecha sobre la barra en la gráfica de energía. Para volver a escalar la gráfica, aléjate hasta que las flechas dejen de ser visibles.

## Información sobre el uso del estudiante

- Al configurar un experimento, puede ser útil pausar primero la simulación.
- Los estudiantes pueden notar que el vector de desplazamiento es asimétrico con respecto a la longitud natural. Puedes pedir a los alumnos que encuentren una manera de igualar este desplazamiento ( $g = 0$ ) o pedirles que comparen el desplazamiento sobre el equilibrio de masas (siempre simétrico).

## Simplificaciones del modelo

- El grosor del resorte se utiliza para indicar la constante del resorte. Un resorte con  $n$  bobinas puede tratarse como  $n$  resortes idénticos (cada uno con constante de resorte  $k$ ) conectados en serie, con una constante de resorte efectiva de  $k_{eq} = \frac{k}{n}$ . Para que los resortes con un número desigual de bobinas (longitudes naturales desiguales) tengan la misma constante de resorte efectiva, el resorte más corto debe tener un calibre más delgado. De manera similar, si estos dos resortes tienen el mismo grosor, el resorte más corto tendrá la mayor constante de resorte efectiva.
- Las masas misteriosas en las ventanas Introducción y Vectores tienen la misma densidad que las otras masas, por lo que su tamaño se puede utilizar para (aproximadamente) determinar su masa. En la ventana de Laboratorio, las masas misteriosas tienen densidades diferentes, por lo que los estudiantes necesitarán una estrategia más sofisticada para determinar su valor.
- Se pueden mostrar dos posiciones de referencia de equilibrio en esta simulación: Posición de equilibrio (final del resorte) y Equilibrio de masa (centro de masa). La Posición de equilibrio aparece en la ventana de Introducción para permitir que los estudiantes descubran el desplazamiento. Los vectores se dibujan con respecto al centro de masa, por lo que el equilibrio de masa es una referencia visual más útil en las ventanas posteriores.
- La fuerza de amortiguación es proporcional a la velocidad ( $F = -c.v$ ), y el control deslizante de amortiguación controla  $c$ . Para obtener más información sobre la amortiguación o la ecuación de movimiento, consulta el Modelo de Masas y Resortes.
- Si se cambia un parámetro (por ejemplo, la gravedad, la masa) a media oscilación, el desplazamiento instantáneo, la masa, la constante de resorte, la gravedad y la velocidad se utilizarán como nuevas condiciones iniciales para la ecuación de movimiento. Los cambios frecuentes en la oscilación media pueden llevar a un comportamiento difícil de interpretar (aunque técnicamente sigue siendo preciso), por lo que recomendamos detener la masa entre los experimentos.

## Sugerencias de uso

### Algunos ejercicios propuestos

- Describe la Longitud Natural y la Posición de Equilibrio en tus propias palabras.

- Identifica todas las formas de aumentar el desplazamiento en equilibrio.
- Determina la relación entre la fuerza aplicada y el desplazamiento.
- Explica lo que representa el período y determina un método para medirlo.
- Diseña un experimento controlado para (cualitativamente o cuantitativamente) determinar cómo una variable, como la masa, la gravedad, la constante de resorte o el desplazamiento, afecta el período.
- Determina una manera de dar a una masa más pesada un período más corto que una masa más ligera.
- Dibuja las fuerzas gravitacionales y de resorte en varios puntos a lo largo de la oscilación.
- Predice la dirección y magnitud de los vectores de velocidad y de aceleración a lo largo de la oscilación.
- Identifica en qué parte de la oscilación aumenta/disminuye la energía cinética, la energía potencial gravitatoria y la energía potencial elástica, e identifica los lugares donde las energías son máximas o nulas.
- Calcula la velocidad de la masa (por ejemplo, máx., media, cero) o su posición a partir de la gráfica de energía.
- Determina la masa de las masas misteriosas o el valor de  $g$  en el Planeta X (cualitativamente o cuantitativamente), y explica tu(s) método(s).

Ve todas las actividades publicadas para la simulación **Masas y Resortes** [aquí](#) en la sección de **PARA PROFESORES**.

Para ver más consejos de cómo usar las simulaciones PhET con tus estudiantes, visita [Consejos de uso de PhET](#)