

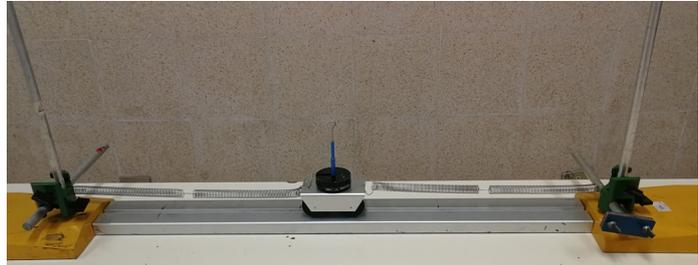
## Oscilador armónico

Uno de los casos de movimiento armónico simple más estudiados teóricamente es el oscilador armónico confinado entre dos extremos.

En este experimento se van a construir dos modelos para medir sus características.

### Material

- Dos soportes
- Dos nueces y dos varillas
- Dos resortes iguales
- Carrito con portapesas y pesas
- Plancha metálica
- Cronómetro (sirve el del teléfono)



### Procedimiento 1

Sobre una superficie horizontal se preparan dos soportes que sujetan sendas varillas horizontales sujetas con una nuez. A cada varilla se engancha un resorte por un lado y sus dos extremos libres se enganchan a cada lado de un carrito, de forma que ambos resortes tiren en sentidos opuestos del carrito.

Se tira del carrito para separarlo de la posición central de equilibrio, se suelta para que empiece a oscilar con un movimiento armónico simple y se cronometra el periodo de oscilación. La mejor forma de medir este periodo es medir el tiempo que tarda en hacer un número de oscilaciones conocido y a partir de ahí calcular el periodo.

Se deben realizar varias mediciones cambiando la masa sobre el carrito, completando una tabla de cinco parejas de valores masa-periodo.

Una vez hechas estas mediciones se levanta unos 10 cm un extremo de la plancha metálica de manera que se obtenga una rampa inclinada. Hay que subir la varilla que sujeta el resorte del lado levantado de forma que ambos resortes queden paralelos a la rampa.

Una vez el carrito esté en su nuevo punto de equilibrio se hace una marca en la posición y se repite el procedimiento separándolo de la posición de equilibrio y dejándolo oscilar. Se debe probar a separarlo hacia la parte alta y hacia la parte baja.

Si hay tiempo se puede aumentar de nuevo la inclinación otros 10 cm y repetir las mediciones.

### Cuestiones

- ¿Qué sucede con el periodo cuando se cambia la masa?
- ¿Afecta al periodo la amplitud de la oscilación?
- Dibuja las fuerzas que actúan sobre la masa en el punto de equilibrio y en el extremo de la oscilación.
- Calcula el valor de  $T$  y de  $\omega$ . Con ellas, determina la función de posición (elongación) que describe el movimiento del carrito si el carrito empieza su movimiento cuando está en la posición extrema a la izquierda ( $x=+A$  para  $t=0$ ).
- Cuando se inclina la rampa, ¿se sigue comportando con un m.a.s.? ¿Es la amplitud “cuesta arriba” diferente de la amplitud “cuesta abajo”?
- ¿Cómo cambia el periodo de oscilación cuando se inclina la rampa? ¿Y cuando se inclina más?

### Material

- Dos barras largas
- Dos tornillos de mesa
- Dos nueces y dos varillas cortas
- Varias parejas de resortes iguales
- Masas con enganches
- Cronómetro (sirve el del teléfono)

### Procedimiento 2

Se sujetan los dos tornillos de mesa al tablero uno al lado del otro y se pasan por ellos las barras largas, una por encima de la mesa y otra por debajo. En el extremo de cada barra larga se sujeta, mediante una nuez, una varilla corta en posición horizontal, de forma que ambas varillas cortas queden en la misma vertical. Se enganchan en ambas varillas horizontales los resortes iguales y ambos extremos libres del resorte se sujetan a una masa de forma que los resortes tiren de ella en sentidos verticales opuestos. El resorte inferior debe estar algo estirado.

Se tira de la masa para separarla de la posición central de equilibrio, se suelta para que empiece a oscilar con un movimiento armónico simple y se cronometra el periodo de oscilación.

La mejor forma de medir este periodo es medir el tiempo que tarda en hacer un número de oscilaciones conocido y a partir de ahí calcular el periodo.

Se repiten las mediciones con diferentes amplitudes, separando la masa del punto de equilibrio distancias diferentes y se repite el experimento con una masa menor.

Se cambian los resortes por otra pareja de resortes con otra rigidez y se repite el experimento.

### Cuestiones

- ¿Cómo afecta la rigidez del resorte al periodo de oscilación?
- ¿Qué sucede con el periodo cuando se cambia la masa?
- ¿Afecta al periodo la amplitud de la oscilación?
- Dibuja las fuerzas que actúan sobre la masa en el punto de equilibrio y en los extremos superior e inferior de la oscilación.
- ¿Habrá alguna diferencia entre este sistema y el de la rampa inclinada hasta los  $90^\circ$  (rampa vertical)?

