

OSCILADOR LIBRE

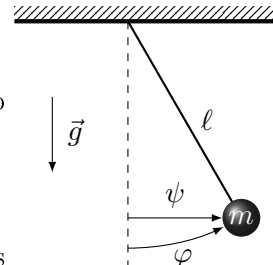
Los ejercicios con (*) entrañan una dificultad adicional. Son para investigar después de resolver los demás.

Oscilador libre de un único grado de libertad

1. Péndulo ideal

Un péndulo de longitud l está sometido a la aceleración gravitatoria \vec{g} .

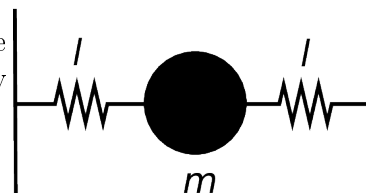
- Discuta todas las aproximaciones que realiza para arribar al modelo de "péndulo ideal", y para su dinámica en "pequeñas oscilaciones".
- Escriba y resuelva las ecuaciones de movimiento
- (*) Grafique la tensión del hilo en función del ángulo para pequeñas oscilaciones de un péndulo ideal. En particular piense cómo afecta esta tensión la validez de la hipótesis de longitud de hilo constante. Dé valores de orden de magnitud razonables a los parámetros que necesite para la discusión. ¿Es razonable la aproximación $g = \text{constante}$?



2. Resortes antagonísticos

El sistema de la figura muestra un peso, de masa m , suspendido equidistante de dos paredes por dos resortes antagonísticos de idéntica constante elástica k , y longitud en el reposo l . Se asume que no hay aceleración gravitatoria \vec{g} .

- Analice las oscilaciones longitudinales para los casos:
 - longitud natural del resorte l_0 ($l_0 < l$),
 - resortes muy elongables o "slinkies" ($l_0 = 0$).
- Analice las oscilaciones transversales del sistema, discutiendo las diferencias entre los casos 1) y 2), y analizando cuidadosamente las aproximaciones que realiza. En el caso 1) analice la diferencia entre considerar que los resortes están tensionados en la posición de equilibrio ($l_0 < l$) y el caso en que están relajados en dicha posición ($l_0 = l$).



3. Resorte colgante

Resuelva la dinámica para un peso colgado de un resorte vertical que pende de un techo. Use como origen de la coordenada relevante cero la posición del resorte en reposo sin peso. Escriba la energía potencial (gravitatoria + elástica) y encuentre la posición de equilibrio. Al oscilar, ¿la energía potencial es solo la del resorte o también "oscila" la potencial gravitatoria?