

# FI1100-5 Introducción a la Física Moderna, 2022/02

## Auxiliar 2 - Movimiento Armónico Simple

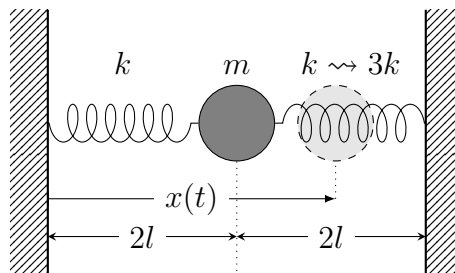
Profesor: **Sebastián López**  
Auxiliares: Rodrigo Cuellar  
Camilo Núñez Barra  
Ayudante: Clemente Miranda

22 de agosto de 2022

### P1. Oscilaciones en resortes tensos

Considere dos resortes de largo natural  $l$  y constante elástica  $k$ , unidos por una partícula puntual de masa  $m$ . Estos resortes se estiran y anclan a dos murallas separadas por una distancia  $4l$ . La masa queda en reposo a una distancia  $2l$  de cada muralla pues los resortes son iguales.

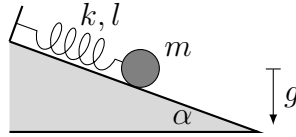
Tras el estiramiento, se modifica instantáneamente el resorte derecho para que triplique su constante elástica. Luego, la masa comienza a oscilar armónicamente. No considere aceleración de gravedad, el movimiento es horizontal.



- Encuentre la ecuación de movimiento de la masa con respecto al punto de equilibrio original.
- Calcule la nueva posición de equilibrio en torno a la cual se producirá la oscilación.
- Escriba la solución para la posición de la masa en función del tiempo. Aplique las condiciones iniciales del problema. Recuerde explicitar la amplitud, frecuencia angular y fase de oscilación en su respuesta final.
- Calcule la energía potencial elástica y energía cinética del sistema en función del tiempo.
- Determine la energía mecánica del sistema y demuestre que es una cantidad conservada.

## P2. Masa en plano inclinado

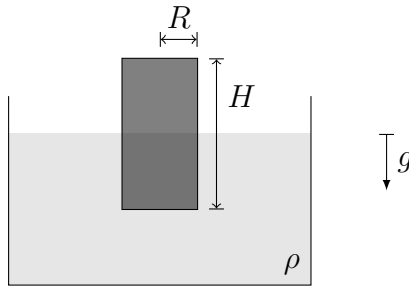
Una partícula de masa  $m$  está unida por un resorte de constante elástica  $k$  y largo natural  $l$  a un punto fijo. La partícula se puede mover sin roce por un plano inclinado en un ángulo  $\alpha$ . La partícula se suelta del reposo cuando el largo del resorte es  $l$ .



- Encuentre la ecuación de movimiento de la masa.
- Escriba la solución para la posición de la masa en función del tiempo. Aplique las condiciones iniciales del problema. Recuerde explicitar la amplitud, frecuencia angular y fase de oscilación en su respuesta final.
- Calcule cuánto tiempo tarda la partícula en detenerse nuevamente por primera vez.

## P3. Corcho en vino

Un corcho cilíndrico de altura  $H$  y radio  $R$  flota en una copa con vino de densidad  $\rho$  quieto. Suponga que el corcho mantiene su base paralela a la superficie. Ignore la viscosidad del líquido.



- Encuentre la ecuación de movimiento del corcho. *Hint*: Recuerde el principio de Arquímedes.
- Determine el punto de equilibrio del corcho.
- Si el corcho se perturba levemente de su punto de equilibrio, calcule el periodo de oscilación.

## P4. Abducción (Propuesto)

Una nave espacial marciana te abdujo de camino al control 1 de Introducción a la Física Moderna y sus extraterrestres te pusieron a dormir con un sedante. Despiertas tiempo después y te encuentras en una pequeña habitación sin ventanas ni salida. Solamente te han dejado tu reloj digital, tu anillo y tu largo collar de cadena de plata. Utilizando estos objetos, ¿cómo puedes determinar si sigues en la Tierra o si te llevaron a Marte?