

## OSCILADOR ARMÓNICO III

### ::Fecha de entrega

Lunes 10 de Septiembre

### ::Objetivos

- :: Determinar ecuaciones de movimiento de sistemas oscilantes simples.
- :: Obtener la frecuencia de pequeñas oscilaciones de un sistema.
- :: Aplicar lo aprendido en problemas que involucren oscilaciones en sólidos rígidos.

### ::Contenidos

1. Movimiento Armónico Simple.
  2. Pequeñas Oscilaciones.
- 

### Instrucciones Generales

Revise el capítulo 5 “Oscilador Armónico, Energía y Choques”, entre las páginas 197 y 210, del texto “Introducción a la Mecánica”, del Profesor Nelson Zamorano, disponible en la sección *Material Docente* de la página del curso. Consulte los apuntes del Profesor Andrés Meza, referentes al tema de “Oscilador Armónico” (disponibles en la página del curso).

Además, visite los siguientes links, con información y ejemplos resueltos, referentes a los tópicos que trataremos en esta unidad:

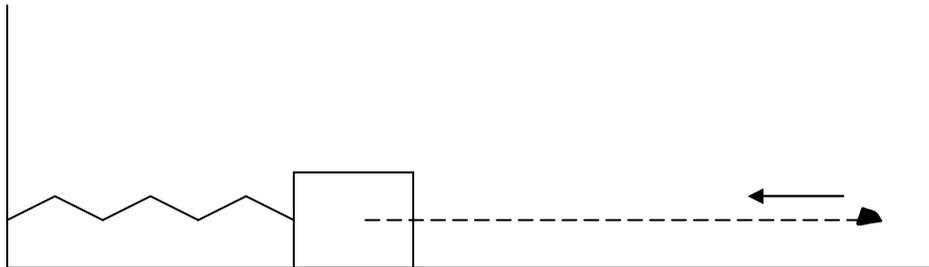
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/oscilaciones/mas/mas.htm>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/oscilaciones/libres/libres.htm>
- <http://perso.wanadoo.es/cpalacio/mas2.htm>

Después de la lectura asignada, no olvide plantear sus dudas en el foro del curso, o directamente al profesor auxiliar, durante la hora de Chat. Puede consultar, además, otros sitios que encuentre en Internet. Recuerde que siempre está abierta la posibilidad de discusión con el equipo docente, en caso que no comprenda algún concepto o definición.

Resuelva los siguientes tres problemas, y envíe sus desarrollos y soluciones, adjuntando todo en el módulo *Tareas*, de la página del curso.

## PROBLEMA # 1

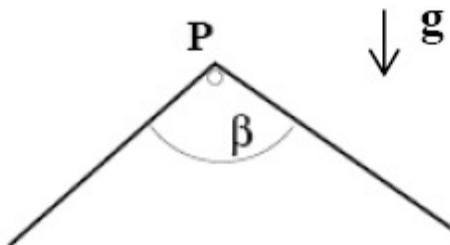
Un bloque de masa  $M$  está adherido a un resorte ideal, de constante elástica  $k$ . Una bala de masa  $m$ , es disparada en dirección al bloque con velocidad  $V$ , y al impactar, queda incrustada en él. Suponga que todo esto ocurre en ausencia de roce.



- Determine la velocidad del bloque para todo tiempo, desde que ocurre el impacto.
- Haga un bosquejo (a mano) de las curvas posición en función del tiempo, y velocidad en función del tiempo. Identifique explícitamente los puntos que considere relevantes en el movimiento, e interprete.

## PROBLEMA # 2

Se tiene un sólido formado por una barra de sección transversal ínfima, masa  $M$ , longitud  $L$  y doblada en un ángulo  $\beta$ , en su punto medio. La barra se suspende sin roce desde un eje fijo  $P$ , que pasa por el vértice del dobléz.

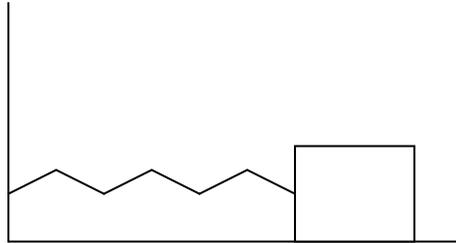


- Determine la frecuencia de pequeñas oscilaciones del cuerpo.
- Encuentre un péndulo simple equivalente al sistema propuesto, es decir, proponga de qué masa y largo tiene que ser, para que su período de oscilación coincida con el del sólido. ¿Es única esta solución? Explique.

### PROBLEMA # 3

En este problema, repetiremos el estudio hecho sobre un muelle elástico, pero ahora, incorporaremos una nueva variable: el *roce cinético con la superficie*.

Un bloque de masa **M**, situado sobre una mesa horizontal, está unido a un muelle de constante **k**, como se muestra en la figura. El coeficiente de roce cinético entre el bloque y la mesa es  $\mu_c$ . Se estira el resorte una longitud **A** y se deja libre.



- Deduzca la ecuación de movimiento durante el primer medio ciclo, en que el bloque se está moviendo hacia la izquierda. Demuestre que la ecuación resultante puede escribirse como  $\frac{d^2x'}{dt^2} = -\omega^2x'$ , en donde  $x = 0$  es la posición de equilibrio del muelle, y  $x' = x - x_0$ , con  $x_0 = \frac{\mu_c mg}{k} = \frac{\mu_c g}{\omega^2}$ .
- Repita la parte a) para el segundo semiciclo, cuando el bloque se mueve hacia la derecha, y demostrar que  $\frac{d^2x''}{dt^2} = -\omega^2x''$ , siendo  $x'' = x + x_0$ , y teniendo  $x_0$  el mismo valor.
- Dibuje esquemáticamente los primeros ciclos para  $A = 10x_0$ , e interprete. Si lo desea, puede ayudarse de algún software de cálculo, como Excel, por ejemplo.