

## FI1A2 - SISTEMAS NEWTONIANOS

Semestre 2008-2

Profesores: Carlos Cartes, Rene Garreaud, Leonardo Massone, Ricardo Moffat, Alvaro Nuñez, Rodrigo Soto

Departamento de Física

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Universidad de Chile

### Guía Práctica e Informe Unidad 1: Métodos Numéricos

Nombre	RUT	Firma	Sección	Grupo

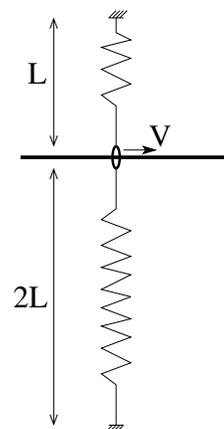
#### A. Objetivos

1. Conocer las capacidades de los métodos numéricos en la solución y análisis de los sistemas newtonianos.
2. Aprender a usar el método de Verlet para integrar las ecuaciones de Newton.
3. Aprender a usar Matlab con los fines anteriormente descritos.

#### B. Materiales: Matlab

#### C. Experiencias

**Experiencia 1.-** Una partícula de masa  $m$  puede deslizarse sin roce por un riel horizontal. La partícula está unida a dos resortes idénticos de constante elástica  $k$  y largo natural  $L$ . Los extremos de los resortes están fijos a una distancia  $L$  y  $2L$  del riel, tal como se indica en la figura. Inicialmente se le da a la partícula una velocidad  $V$  hacia la derecha. Se pide determinar el alcance de la partícula si  $L = 0,1\text{m}$ ,  $m = 0,1\text{kg}$ ,  $k = 2\text{N/m}$ , para los siguientes valores de  $V$  :  $0.3 \text{ m/s}$ ,  $0.5 \text{ m/s}$ ,  $1 \text{ m/s}$ .



Indicación: Escriba la ecuación de energía, sin simplificar, y resuelva numéricamente.

Escriba la ecuación que va a resolver:

Complete la siguiente tabla:

Velocidad $V$	Alcance

**Experiencia 2.-** La ecuación de movimiento del péndulo simple es:

$$\ddot{\phi} = -(g/L) \sin(\phi)$$

Considere que el péndulo se suelta desde el reposo en un ángulo inicial  $\phi_0 = \frac{\pi}{4}$ .  
 Use  $g = 9,8m/s^2$ ,  $L = 0,5m$ ,  $\Delta t = 0,01s, 0,05s, 0,5s$  Integre la ecuación hasta  $T = 10s$ .  
 Se pide graficar la solución para los diferentes valores de  $\Delta t$  y estudiar la confiabilidad de la solución.

Imprima y adjunte los graficos en el informe.

**Experiencia 3.-** Usando el programa anterior programe la detección del primer cruce en  $\phi = 0$ . Con este programa calcule el periodo del péndulo usando  $g = 9,8m/s^2$ ,  $L = 0,5m$ ,  $\Delta t = 0,01s$  y los ángulos iniciales  $\phi_0 = \frac{\pi}{10}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}$

Complete la siguiente tabla:

Ángulo inicial $\phi_0$	Periodo

#### D. Conclusiones

Presente de manera concisa las conclusiones *objetivas* de la sesión en general, no debe resumir otra vez todos los resultados, si no aquellos más importantes. Señale cómo afecta la precisión del resultado el uso de diferentes valores de  $\Delta t$

#### E. Lecturas recomendadas

- Cualquier texto de Física (Tipler o Serway) donde se describa el movimiento de un péndulo.
- Material Teórico sobre Métodos Numéricos
- Clases de Matlab de CC100 puestos en UCursos
- Manual de Matlab