

## **FI1002 - SISTEMAS NEWTONIANOS**

### **Información General**

Profesores: Jonathan Avila, Marcos Flores, René Garreaud,  
Judit Lisoni, Diego Mardones, Roberto Rondanelli, Rodrigo Soto

Departamento de Física  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Universidad de Chile

**Primavera 2010**

## Indice

1.1. Presentación . . . . .	2
1.2. Programa . . . . .	3
1.3. Material Docente . . . . .	3
1.3.1. Material teórico . . . . .	4
1.3.2. Material complementario . . . . .	4
1.3.3. Guía de prácticas . . . . .	4
1.3.4. Guía de ejercicios . . . . .	4
1.4. Asistencia . . . . .	4
1.5. Evaluación . . . . .	5
1.6. Informes de Prácticas . . . . .	6
1.7. Gráficos . . . . .	7
1.8. Sala Galileo . . . . .	9

## 1.1. Presentación

La física es una disciplina inherentemente vinculada a la experimentación y a la cuantificación de sus resultados. Para esto diseñar sistemas controlados es de suma importancia. Por otra parte, la caracterización y síntesis de los fenómenos físicos mediante las matemáticas formales también ha sido de crucial importancia para poner a prueba el potencial predictivo de las teorías y modelos. En la asignatura de Sistemas Newtonianos (SN) se busca un acercamiento integrado de ambos aspectos, donde coexisten la experimentación, el formalismo y el tratamiento numérico de sistemas mecánicos.

El esquema de trabajo semanal de SN consiste en una sesión de cátedra, una clase auxiliar y una sesión práctica de tres horas de duración.

Las cátedras y clases auxiliares se realizarán en salas estándares. La sesión práctica se realizará en la Sala Galileo (segundo piso, lado oriente del Departamento de Física), bajo la dirección del profesor de la cátedra y el apoyo de dos profesores auxiliares. Esta sala cuenta con recursos multimediales para la presentación de las materias, la realización de experimentos y de cálculo numérico.

Por lo general, el desarrollo de cada unidad contempla una introducción por parte del profesor de cátedra. Este además supervisará la realización de una práctica experimental y/o numérica que culmina con la elaboración de un informe. En la realización de las prácticas, cada sección será estructurada en equipos de trabajo de tres estudiantes, definidos previamente por el profesor.

## 1.2. Programa

Semana	Unidad	Contenidos
1	0: Introducción, Matlab	Uso de Matlab.
2	1: Métodos Numéricos	Uso de Matlab, solución de problemas algebraicos, solución de ecuaciones diferenciales.
3	2: Métodos Experimentales	Mediciones, promedio, error, desviación estándar, histogramas. Uso del sensor de fuerzas.
4	4A: Estática de Sólidos	Producto cruz, torque y momento angular. Centro de masas. Leyes de la estática. Aplicación de las leyes de estática a sólidos.
5	4B: Dinámica Plana de Sólidos	Momento de Inercia. Teoremas de Steiner Energía. Uso de webcam para medir tiempos
6	Control Experimental 1	Control individual de técnicas de laboratorio.
7	4C: Dinámica Plana de Sólidos	Rotación de Sólidos. Momento angular.
8	4D: Dinámica Plana de Sólidos	Rotación con traslación, movimiento en plano inclinado.
9	5A: Oscilaciones	Introducción a tipos de oscilaciones. Definición y medición de período, amplitud y fase.
10	5C: Oscilaciones	Resonancia
11	6A: Ondas	Introducción a medios continuos, ondas propagativas.
12	6B: Ondas	Modos normales. Resonancia.
13	7A: Fluidos	Presión. Experimento de presión colisional. Identificación microscópica de la presión.
14	7B: Fluidos	Leyes de Pascal y Arquímedes.
15	Control Experimental 2	Control individual de técnicas de laboratorio.

## 1.3. Material Docente

Asociado a cada unidad, existe material docente consistente en:

- Material teórico
- Material complementario
- Guía de prácticas
- Guía de ejercicios

### 1.3.1. Material teórico

En él se presenta la materia asociada a la unidad, con las formulaciones teóricas correspondientes, ejemplos y aplicaciones. En la clase de cátedra se expondrán y explicarán estos contenidos y se espera que el material sea leído previamente por los estudiantes de manera de facilitar el desarrollo de la clase. La lectura de este material será evaluada en el Control de Lectura al inicio de cada sesión práctica. Estos controles serán bastante elementales y no se pretende que los estudiantes dominen la materia, sino que solamente que la hayan leído con cierta detención. Al final de cada unidad se dan ejemplos de estas preguntas en las secciones “Preguntas Conceptuales” o al interior del texto.

### 1.3.2. Material complementario

Este material complementa el Material Teórico con lecturas más avanzadas, material específico de algunos temas o guías de problemas propuestos.

### 1.3.3. Guía de prácticas

Esta guía describe las actividades prácticas (laboratorios y/o cálculos numéricos) que se van a realizar en la clase.

La lectura de este material también será evaluada en el Control de Lectura al inicio de cada sesión práctica.

### 1.3.4. Guía de ejercicios

Es una guía de problemas asociada a cada unidad, indicando el nivel y tipo de problemas que serán evaluados en el Ejercicio Semanal. Este ejercicio será tomado al inicio de la clase auxiliar que se realice inmediatamente después a la cátedra respectiva.

**Advertencia:** es importante recalcar que NO toda la materia del curso se encuentra en estos apuntes. Los alumnos deberán complementar estos apuntes con las lecturas recomendadas (textos tales como el Tipler o Serway) donde la materia se expone en muchos casos con mayor profundidad y detalle.

## 1.4. Asistencia

- La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria. Una inasistencia mayor al 30 % es causal de reprobación del curso.
- Las inasistencias a controles y exámenes deben ser justificadas en Bienestar Estudiantil a fin de validar su recuperación.

- La inasistencia a una sesión práctica conlleva la nota mínima en el informe respectivo.
- El inicio de las sesiones está programada para las 08:30 hrs en la mañana, y 14:30 en la tarde. El acceso al recinto se cierra a esta hora, permitiéndose la entrada 20 minutos después. Posterior a ello no se permitirá el acceso al recinto de clases.

## 1.5. Evaluación

La evaluación del curso de Sistemas Newtonianos contempla notas (en escala de 1 a 7) en los siguientes ítemes:

- **Nota de Laboratorio:**

En cada sesión práctica se realizará un Control individual y un Informe de las prácticas grupal. Los informes se deben hacer en un plantilla tipo que se distribuirá y se busca que éstos sean concisos, precisos y con la información necesaria para poder reproducir los experimentos.

En cada semana el Control y el Informe serán promediados ponderadamente en 30 % y 70 %, respectivamente. El promedio de todas estas notas da lugar a el **Nota de Laboratorio (NL)**.

Adicionalmente, habrá un control individual de laboratorio (**CExp**) que será realizado en dos sesiones durante el semestre (semanas 6 y 15). En este control se busca evaluar que los alumnos comprendan los conceptos y manejen tanto las herramientas experimentales como numéricas esenciales para el curso.

La nota experimental final se calcula como  $NExp = 0,5 * PNL + 0,25 * CExp1 + 0,25 * CExp2$ .

**Para aprobar el curso se requiere que  $NExp \geq 4,0$ .**

- **Controles:**

Habrá dos controles durante el semestre, en los cuales se cubrirá tanto las temáticas experimentales de cátedra como la ejercitación en la resolución de problemas estándares. Estos se realizarán en el horario de controles: Control 1 el Sábado 9 de Octubre y Control 2 el Sábado 6 de Noviembre entre 08:30 y 12:00.

- **Ejercicios:**

Habrá también tres o cuatro ejercicios de desarrollo en horario de clase auxiliar. Estos están inspirados en los problemas distribuidos en la guía de problemas repartida cada semana. Estos ejercicios miden la capacidad de resolver problemas.

El promedio de las notas de los ejercicios da lugar a la nota del **Control 3**.

No hay Ejercicio ni Control Recuperativos.

El promedio de los controles 1, 2 y 3 es la llamada **Nota de Presentación**.

- **Examen:**

Al final del curso se tomará un examen que englobará todos los contenidos del curso. Podrán eximirse del examen quienes tengan una Nota de Presentación mayor o igual a 5,5.

La llamada Nota de Controles (NC) se calcula como el promedio simple de los controles y el examen, el cual tiene coeficiente doble. Es decir,

$$NC = (C1 + C2 + C3 + 2Ex)/5$$

**Para aprobar el curso se requiere que  $NC \geq 4,0$ .**

- **Nota Final:**

La Nota Final del curso es

$$NF = (0,4 * NC + 0,6 * NL)$$

## 1.6. Informes de Prácticas

Los informes constituyen una síntesis del trabajo en equipo realizado en la sesión práctica. Un buen informe se caracteriza por la claridad y precisión de sus ideas y lo conciso con que son expuestas. Para efectos de esta asignatura, los informes se han estructurado en cuatro secciones:

**Resumen** Se describe en forma concisa los objetivos de la experiencia, el trabajo realizado y sus conclusiones principales.

*Criterio de evaluación:* Un resumen correcto permite formarse una idea general de la experiencia.

**Descripción** Se describe en algún detalle los pasos y protocolos seguidos y las elecciones de parámetros o valores tomados.

*Criterio de evaluación:* Una correcta exposición le permitiría reproducir el experimento a cualquier persona.

**Resultados, análisis y discusión** Se presenta los datos obtenidos y los gráficos respectivos. Se realiza además un análisis respecto a los posibles errores y la consistencia con la teoría. Se plantean posibles caminos para corregir las falencias, se refutan o corrigen supuestos, etc.

*Criterio de evaluación:* Una correcta presentación de resultados indica los valores de las medidas y sus desviaciones estándar o errores. Los gráficos deben indicar los ejes y unidades y deben estar en las escalas adecuadas (ver sección Guía sobre Gráficos). Por último, un buen análisis y discusión de los resultados permitiría comprender si se han cumplido los objetivos de la experiencia, si los resultados son consistente y si hay alguna dificultad propia a la actividad.

**Conclusiones** Se presentan de manera concisa las conclusiones de la experiencia de acuerdo a los objetivos de ésta y los resultados de las mediciones y análisis.

*Criterio de evaluación:* Una correcta presentación de las conclusiones permitiría determinar cuál es el aprendizaje de la experiencia. Se debe notar que no hay buenas o malas conclusiones a priori, solamente que éstas deben ser consistentes con los resultados obtenidos.

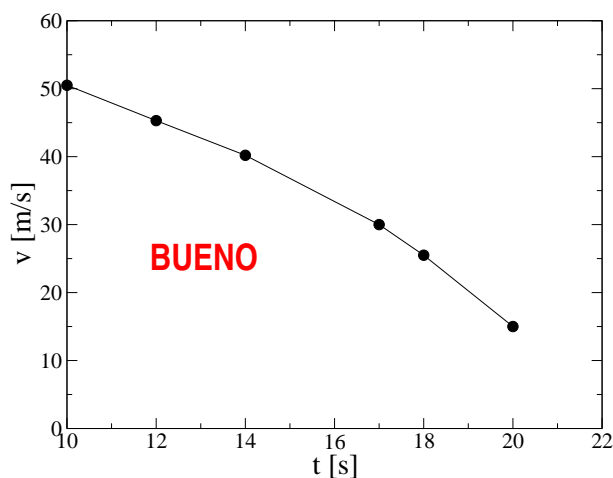
Durante el semestre se modificará en forma progresiva la estructura de los informes, siendo al comienzo más simples (por ejemplo sin Resumen), pero pronto éstos incluirán todas las secciones aquí descritas.

## 1.7. Gráficos

Los gráficos, para que éstos sean útiles para representar información física, deben tener cierta estructura mínima.

Los gráficos deben indicar claramente las magnitudes que se están graficando (las etiquetas de los ejes) y las unidades en las que están medidas. Además los ejes deben estar en una escala que permita leer e interpretar correctamente los datos.

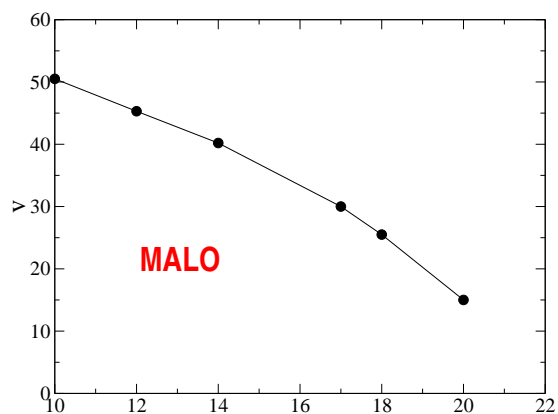
Para ilustrar lo anterior, a continuación se presenta un gráfico con toda la información relevante:



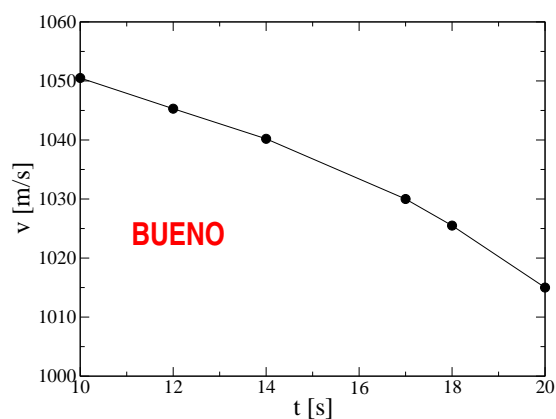
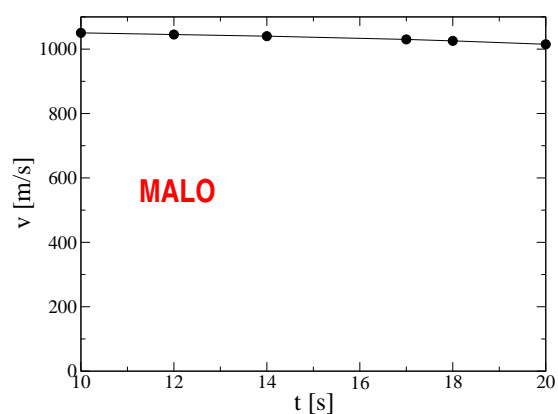
donde se indica que se grafica la velocidad (en metros por segundo) en función del tiempo (en segundos). Los puntos indican las mediciones hechas y la línea es simplemente una guía visual para leer mejor el gráfico.

A continuación se presentan algunos gráficos con algunas deficiencias que se deben evitar:





Se indica que se grafica la velocidad pero no se señalan las unidades. Tampoco se indica en función de qué se está graficando (posicion?, tiempo?).



En el caso de la izquierda la escala vertical no es adecuada pues no permite determinar los valores que toma la velocidad. Lo más adecuado es hacer un gráfico como en la derecha.

## 1.8. Sala Galileo

La distribución de grupos es de acuerdo al siguiente mapa

