



Programa de la Asignatura:

# Física I



Código: 07

Carrera: **Ingeniería en Computación**

Plan: **2013**

Carácter: **Obligatoria**

Unidad Académica: **Secretaría Académica**

Curso: **Primer Año – Segundo cuatrimestre**

Departamento: **Ingeniería**

Carga horaria total: **128** hs. Carga horaria semanal: **8** hs.

Resolución de Problemas de Ingeniería: **00 %**

Formación teórica: **60 %**

Actividades de Proyecto y Diseño: **00 %**

Formación experimental: **40 %**

Práctica Supervisada: **00 %**

## Materias Correlativas Obligatorias

- **Análisis Matemático I**

## Cuerpo Docente

König, Pablo

Muñoz, Juan Carlos

## Índice

- Fundamentación pág. 2
- Encuadre y articulación de la asignatura pág. 2
  - Encuadre dentro del Plan de Estudios pág. 2
  - Articulación Horizontal pág. 2
  - Articulación Vertical pág. 2
- Objetivos pág. 3
- Contenidos mínimos pág. 4
- Programa analítico pág. 4
- Bibliografía básica pág. 6
- Bibliografía de consulta pág. 6
- Metodología del aprendizaje pág. 6
  - Desarrollo de la asignatura pág. 6
  - Dinámica del dictado de las clases pág. 7
  - Trabajos prácticos pág. 7
- Metodología de evaluación pág. 8
- Planificación pág. 9
- Información de versiones pág. 9

AÑO ACADÉMICO 2013

ÚLTIMA REVISIÓN

Firma Docente

Firma Coordinador

## 1. FUNDAMENTACION

Este es un curso de física elemental destinado a alumnos de la Carrera de Ingeniería en Computación, de un cuatrimestre de duración, en el que se desarrollan contenidos referidos a la Mecánica. El propósito central es presentar un curso que subraye vigorosamente los fundamentos de la Física, que sirvan de base para cursos posteriores de esta disciplina así como de otras que se relacionen con estas. Este curso está pensado para alumnos que aún no han cursado Cálculo ni Álgebra Vectorial, por lo cual, durante las clases, se destina tiempo a la enseñanza y el aprendizaje de los rudimentos necesarios y aplicaciones básicas que se emplean en Física, como pueden ser la conceptualización y el cálculo de derivadas e integrales elementales, operaciones con vectores, producto escalar y producto vectorial. Asimismo, entendiéndose que esta es una asignatura enmarcada en una carrera de Computación, se proponen algunos trabajos prácticos de laboratorio para resolver mediante la aplicación de Excel, haciendo hincapié en el trazado de curvas, análisis y conceptualización. En tanto disciplina que -en muchos casos- se cursa en el primer cuatrimestre de la carrera, se toman especialmente en cuenta los aspectos didácticos, de tal manera de introducir gradualmente al alumno en la abstracción y formalización requeridas. En esta misma línea, la bibliografía seleccionada brinda la posibilidad de acceso a muchos ejemplares en la biblioteca de la Universidad, así como también a través de internet, donde incluso pueden encontrarse en forma gratuita los solucionarios con gran cantidad de problemas y ejercicios resueltos. Entendemos que un curso completo de Física 1 es fundamental para la comprensión de conceptos que se trabajarán, profundizarán y reconceptualizarán en instancias futuras de la formación. Por ello, el facilitar su aprendizaje y comprensión es una prioridad tomada por el equipo docente.

## 2. ENCUADRE Y ARTICULACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura está ubicada en la currícula de la carrera en el inicio de la misma, pudiendo ser cursada por el alumno durante el primer cuatrimestre apenas ingresado a la carrera.

En esa etapa, los alumnos inician sus estudios de grado, por lo que todavía no han adquirido experiencia en el desenvolvimiento y ritmo de estudio propio de la vida universitaria, por lo que la materia propone un aumento gradual de la complejidad y dificultad.

Por estas razones, no requiere una sólida formación matemática ni un conocimiento sobre el mundo físico, más allá de lo que han aprendido en la escuela secundaria o en el curso de matemática del ingreso.

Por lo expuesto, esta asignatura no requiere correlativas de ningún tipo, pero es fundamental para poder cursar muchas materias específicas a futuro, siendo su posterior inmediata Física II.

### **Articulación Horizontal**

En cuanto a la articulación horizontal el plan de estudios de la carrera prevé que esta asignatura se curse en simultáneo con Análisis Matemático 1 y con Álgebra 1 (Álgebra vectorial y matricial), de tal forma que el alumno irá incorporando paulatinamente y en paralelo estos contenidos matemáticos en la resolución de problemas de Física, facilitando la ampliación de su horizonte de conocimientos de una manera integral.

### **Articulación Vertical**

Esta asignatura se articula verticalmente con Física 2, que brinda los conocimientos básicos del electromagnetismo y del funcionamiento de los dispositivos eléctricos básicos. En este aspecto, Física 1

es una materia que se presenta como imprescindible para abordar los contenidos de su correlativa directa, sirviendo tanto para la comprensión de conceptos electromagnéticos, especialmente desde la descripción mecánica, como también para el aprendizaje de procedimientos de resolución en el plano matemático y en el del planteamiento de los problemas, en la búsqueda de soluciones y en el trabajo de laboratorio. Al tener como correlativa Análisis Matemático I se asegura que alumno tendrá los conocimientos básicos del análisis funcional para abordar la temática de la ciencia física.

### 3. OBJETIVOS

#### Objetivo General

La cátedra se ha fijado como “objetivo cognoscitivo” de esta materia,

***“Lograr que los alumnos comprendan y apliquen los principios fundamentales de la Mecánica y la Óptica, así como su desarrollo y contextualización sociohistórica y sus campos de aplicación, visualizando posibles caminos de investigación y desarrollo futuros en el campo de la Ingeniería en Computación”.***

#### Objetivos Específicos

Que los alumnos logren:

- i. Conocer, comprender y aplicar a situaciones concretas distintos conceptos y leyes fundamentales de la Mecánica.
- ii. Conocer, comprender y aplicar a situaciones concretas distintos conceptos y leyes fundamentales de la Óptica Geométrica y Física.
- iii. Interpretar el significado de las leyes descriptas en término de ecuaciones matemáticas, saber las condiciones de validez de dichas ecuaciones y aplicarlas adecuadamente para resolver problemas mecánicos.
- iv. Conocer y desarrollar las técnicas adecuadas para abordar distintos problemas que requieren la utilización de cálculos mecánicos.
- v. Interpretar y realizar distintos tipos de gráficos.
- vi. Realizar actividades experimentales de laboratorio, mediante las cuales los alumnos planteen hipótesis, establezcan métodos de investigación, analicen resultados y presenten conclusiones referidas a problemas de mecánica y óptica.
- vii. Realizar trabajos de aplicación en Excel, en los que se resuelvan problemas mecánicos de la vida cotidiana. Por ejemplo, determinación y gráfico de parábolas de vuelo de implementos deportivos (jabalina, pelota, etc).

### 4. CONTENIDOS MÍNIMOS

Cinemática, Dinámica, torque y momento angular, trabajo y energía, sistemas de partículas, cuerpo rígido, movimiento armónico simple. Óptica geométrica y óptica física.

## 5. PROGRAMA ANALÍTICO

### **Unidad 1: CINEMÁTICA UNIDIMENSIONAL.**

Mecánica. Ramas de la Mecánica. Análisis cualitativo de movimientos. Sistemas de referencia: cartesiano y polar. Ejes. Sistema Internacional de Unidades. El cuerpo puntual. Posición. Trayectoria. Velocidad. Rapidez. Velocidad y rapidez instantáneas. Aceleración y aceleración instantánea. Aplicación de derivadas de funciones elementales para el cálculo de velocidad y aceleración. Modelos de análisis: ecuaciones horarias. Movimiento Rectilíneo Uniforme. Movimiento Rectilíneo Uniformemente variado. Problemas de encuentro. Caída Libre y Tiro Vertical. Diagramas y gráficos del movimiento. Cálculo de áreas. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos. Elementos básicos del Excel. Aplicación para resolver y graficar problemas de movimiento lineal a lo largo del tiempo, p.e. carrera de atletas.

### **Unidad 2. CINEMÁTICA EN DOS Y TRES DIMENSIONES**

Magnitudes escalares y vectoriales. Componentes y propiedades fundamentales de los vectores. Vectores unitarios. Vector resultante. Movimientos en dos y tres dimensiones. Vectores: Posición, Desplazamiento, Velocidad y Aceleración. Tiro oblicuo. Movimiento relativo. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos. Aplicación del Excel para resolver y graficar problemas cotidianos de movimiento de objetos en tiro oblicuo.

### **Unidad 3. DINÁMICA DEL CUERPO PUNTUAL**

Leyes de Newton. Masa y Peso. Ley de Hooke. Partícula bajo una fuerza neta. Partícula en equilibrio. Diagrama de fuerzas o de cuerpo libre. Estática del punto. Sistemas de fuerzas concurrentes: resolución analítica. Resolución gráfica: método del paralelogramo y de la poligonal. Plano inclinado. Sistemas de cuerpos acelerados. Máquina de Atwood. Fuerza de rozamiento estática y dinámica. Fuerzas resistivas dependientes de la velocidad. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos.

### **Unidad 4. MOVIMIENTO CIRCULAR**

Radián. Velocidad angular. Aceleración angular. Velocidad tangencial. Aceleración centrípeta. Aceleración tangencial. Vector aceleración total. Analogía entre las ecuaciones horarias de la cinemática lineal y angular. Frecuencia. Período. Segunda Ley de Newton para una partícula en movimiento circular Uniforme. Fuerza centrípeta. Péndulo cónico. Movimiento circular con peralte. Fuerza tangencial. Movimiento circular no uniforme. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos. Aplicación del Excel para resolver y graficar problemas cotidianos de movimiento de objetos en tiro

### **Unidad 5. SISTEMAS NO INERCIALES**

Sistemas inerciales y no inerciales. Fuerzas inerciales en movimiento lineal. Fuerzas inerciales en movimientos curvilíneos: fuerza centrífuga y fuerza de Coriolis. Diagramas de fuerzas en sistemas no inerciales. No validez de las leyes de Newton en sistemas no inerciales. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos.

### **Unidad 6. TRABAJO MECÁNICO**

Sistemas y entornos. Trabajo mecánico de una fuerza constante. Trabajo mecánico de una fuerza variable. Signo del trabajo mecánico. Cálculo del trabajo a partir de una gráfica. Trabajo de la fuerza elástica. Energía cinética. Teorema del trabajo – energía cinética. Energía potencial gravitatoria de un

sistema. Energía potencial elástica de un sistema. Fuerzas conservativas y no conservativas. Trabajo de la fuerza de rozamiento. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos.

### **Unidad 7. ENERGÍA**

Sistemas aislados y no aislados. Principio de la conservación de la energía y de la energía mecánica. Conceptualización de la Segunda Ley de la Termodinámica Limitaciones de la definición de energía de Maxwell. Fuerzas conservativas y no conservativas. Transformaciones de la energía. Teorema del trabajo de las fuerzas no conservativas y la energía mecánica. Trabajo de la fuerza peso y energía potencial gravitatoria. Trabajo de la fuerza elástica y energía potencial elástica. Potencia media. Potencia instantánea. Relación entre joule y caloría. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos.

### **Unidad 8. CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL Y COLISIONES**

Centro de masa de un sistema de partículas. Centro de gravedad. Cantidad de movimiento lineal. Conservación de la cantidad de movimiento lineal. Impulso y cantidad de movimiento. Colisiones perfectamente elásticas. Colisiones inelásticas. Colisiones en una dimensión. Colisiones en dos y tres dimensiones. El péndulo balístico. Cantidad de movimiento en sistemas con variación de la masa. Sistemas deformables. Cálculo de áreas para determinar el impulso lineal. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos.

### **Unidad 9. GRAVITACIÓN UNIVERSAL**

Cantidad de movimiento angular: ley de conservación. Ley de Gravitación Universal. Variación de  $g$  con la altura. Leyes de Kepler y el movimiento de los planetas. El campo gravitatorio. Energía potencial gravitatoria. Velocidad de escape. Consideraciones energéticas en el movimiento planetario y de satélites. Conceptos de astrofísica actual: Teoría del Big Bang, agujeros negros, etc. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos.

### **Unidad 10. ESTÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO**

Cuerpo rígido. Momento de una fuerza. Convención de signos. Equilibrio del cuerpo rígido. Equilibrio trasnacional y rotacional. Ejemplos de objetos rígidos en equilibrio estático. La Ley de Arquímedes de la palanca. Propiedades elásticas de los sólidos. Esfuerzo. Deformación. Elasticidad. Módulo elástico. Módulo de Young, de corte y volumétrico. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos.

### **Unidad 11. DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO**

Inercia rotacional. Momento de inercia. Momento de inercia de sistemas de cuerpos puntuales. Momento de inercia de sólidos regulares y homogéneos. Teorema de los ejes paralelos. Ley de la dinámica rotacional. Objeto rígido bajo un momento de torsión neto. Regla de la mano derecha en rotaciones. Sistemas de cuerpos rígidos. Rodadura de objetos rígidos. Energía cinética rotacional. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos. Aplicación del Excel para resolver y graficar problemas cotidianos que involucran momento de torsión.

### **Unidad 12. MOVIMIENTO OSCILATORIO**

Movimientos periódicos. Oscilaciones. Partícula en movimiento armónico simple. Amplitud, fase, fase inicial y frecuencia angular. Velocidad y aceleración. Energía del oscilador armónico simple. Comparación del movimiento armónico simple con el movimiento circular uniforme. Péndulo simple.

Péndulo físico. Péndulo de torsión. Resonancia. Concepto de Oscilaciones amortiguadas. Concepto de Oscilaciones Forzadas. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos.

### **Unidad13. ÓPTICA GEOMÉTRICA**

Leyes de reflexión y refracción de la luz. Reflexión total interna. Diagramas de rayos. Formación de imágenes. Imagen real e imagen virtual. Espejos planos y curvos. Lentes cóncavas y convexas. Superficies refractoras planas. Ecuación de los fabricantes de lentes. Ecuación de lentes delgadas. Sistema de lentes. Aumento. Aberraciones. Instrumentos ópticos. El ojo humano. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos.

### **Unidad14. ÓPTICA FÍSICA**

Experimento de Young. Ondas luminosas. Interferencia. Anillos de Newton. Difracción. Patrones de difracción. Criterio de Rayleigh de resolución. Red de difracción. Polarización. Ángulo de polarización. Ley de Malus. Resolución de problemas cuantitativos y cualitativos.

## **6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- ALONSO, M; FINN, E. 2000. *Física*. Addison Wesley Iberoamericana. Neupalcan de Juárez.
- ROEDERER, J. 2005. *Mecánica elemental*. Eudeba. Buenos Aires.
- SERWAY, R; JEWETT, J. 2009. *Física para Ciencias e Ingeniería*. Vol. 1. 7° ed. México.
- TIPLER, P; MOSCA, G. 2010. *Física para la ciencia y la tecnología*. Vol. 1. 6° ed. Reverté. Barcelona.

## **7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

- FEYNMAN, R; SANDS, M. 1987. *Física*. Vol 1. Addison Wesley Iberoamericana. Deleware.
- GIANCOLI, D. 1997. *Física: principios con aplicaciones*. 4° ed. Prentice Hall. Naucalpan.
- SEARS, F; SEMENSKY, M; YOUNG. 1988. *Física universitaria*. 6° ed. Addison Wesley Iberoamericana. Deleware.

## **8. METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE**

### **8.a DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**

Inicialmente, se retomarán y profundizarán contenidos de cinemática lineal que los alumnos traen de la escuela secundaria con el fin de familiarizarlo con procedimientos que involucran elementos de cálculo y álgebra vectorial. Seguidamente se estudiará el comportamiento de sistemas de cuerpos puntuales de acuerdo con las leyes de Newton, así como las condiciones requeridas para el tratamiento de las fuerzas en sistemas no inerciales. Se presentará seguidamente el concepto de energía y su relación con el trabajo mecánico, mostrando su aporte a la resolución de ejercicios de mecánica y anticipando su importancia fundamental en contenidos de cursos posteriores, al introducir conceptualmente los conceptos de energía térmica, calórica, sonora, lumínica, electromagnética, química y nuclear. Se presenta el principio de conservación de la energía, haciendo hincapié en la energía mecánica, y se valoriza el concepto de potencial y se relaciona con el concepto de energía. Se aprovecha el concepto de energía cinética para el análisis de colisiones. En la segunda parte de la asignatura se introduce el concepto de torque y se trabaja sobre el cuerpo rígido, en condiciones dinámicas y estáticas. Finalmente se estudia el movimiento armónico simple en movimientos sujetos a la fuerza elástica, se relaciona con el péndulo ideal, el péndulo físico y el

movimiento circular mediante las correspondientes ecuaciones diferenciales. El desarrollo de la asignatura culmina con el estudio de la óptica geométrica con el trazado de rayos y con la introducción de las ondas luminosas y sus características fundamentales. A lo largo de la materia se aprovecha para realizar algunas clases en la sala de computación con aplicaciones prácticas.

## 8.b DINÁMICA DEL DICTADO DE LAS CLASES

Durante el horario de clases se da gran importancia al trabajo con material escrito y gráfico para analizar y discutir, mediante la resolución de guías de problemas conceptuales y numéricos, especialmente centrados en la comprensión y aplicación de conceptos fundamentales y en el análisis de gráficos.

Asimismo se fomenta el trabajo grupal como momento de intercambio, de discusión, de confrontación, de defensa y de acuerdo de ideas, todos momentos importantes dentro de la dinámica de los grupos para lograr el aprendizaje, sin dejar de lado el constante acompañamiento docente y las puestas en común.

También se dedican momentos específicos para las explicaciones teóricas y la entrega de información actualizada por parte del docente.

## 8.c TRABAJOS PRÁCTICOS

### 8.c.i ASPECTOS GENERALES.

Se efectuarán dos tipos diferentes de trabajos prácticos.

- Los primeros consistirán en la resolución de problemas y ejercicios.
- Los segundos, se efectuarán en el Laboratorio de Computación de la Universidad.

### 8.c.ii ASPECTOS PARTICULARES.

- Problemas y ejercicios: Cada unidad tiene una serie de ejercicios y problemas para resolver por parte de los alumnos. A modo de orientación que sirva como andamiaje para el aprendizaje, la mitad de cada serie de problemas está disponible en solucionarios anexos a la bibliografía básica, que se puede descargar gratuitamente de internet, y que fueron explícitamente resueltos por los autores de los libros que se emplean en el curso.
- Prácticas de laboratorio de computación: Cuatro trabajos prácticos con aplicaciones de Mecánica, utilizando datos y graficando en Excel, con posibilidad de rehacerlos una vez si no se cumplieron los objetivos propuestos desde los docentes. Los contenidos de los trabajos de laboratorio corresponden:
  - Tiro Oblicuo
  - Coeficiente de rozamiento estático
  - Oscilaciones
  - Óptica

**Tiro oblicuo:** Se busca determinar la ecuación de la trayectoria  $y = f(x)$  que sigue la partícula una vez abandona una pista (riel) de aluminio (con rapidez y ángulo de disparo fijos), cayendo bajo la influencia de la aceleración de la gravedad. Para ello se suelta una bolita desde el extremo superior de la pista de aluminio. Luego se procede a determinar el vector velocidad inicial y el ángulo de disparo.

**Coeficiente de rozamiento estático:** Se busca determinar el coeficiente de rozamiento estático utilizando dinamómetros y plano inclinado con ángulo variable. También se determinará dicho coeficiente mediante el armado de un dispositivo con peso variable

unido al cuerpo por medio de una polea fija. Se analizará el error cometido en cada caso y se comparará con resultados de tabla en bibliografía específica.

**Oscilaciones periódicas:** Se busca establecer el valor del período de oscilación de un péndulo simple y obtener un valor experimental para la aceleración gravitatoria. Como segunda instancia, se propone determinar el período de oscilación de un cuerpo unido a un resorte que se desplaza con movimiento armónico simple y encontrar el valor de la constante de elástica.

**Aumento de un microscopio compuesto:** Se busca construir un microscopio compuesto sencillo y se determinará su aumento. En la práctica se requieren 2 lentes convergentes de distinta distancia focal, 2 pantallas milimetradas, objeto, lámpara y banco óptico. Posteriormente, como última parte de la práctica se empleará un microscopio de laboratorio, se calibrará la escala del ocular para los distintos objetivos y se determinarán los aumentos del mismo.

## 9. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

### 9.a NORMAS DE EVALUACIÓN.

#### 9.a NORMAS DE EVALUACIÓN.

- Se entiende la evaluación como un proceso.
- Evaluación continua de los aprendizajes de los alumnos, con tiempos para autoevaluación y metacognición.
- Habrá dos instancias de evaluación parcial, presenciales e individuales sobre los distintos contenidos desarrollados a lo largo de la asignatura, con sus respectivos recuperatorios.
- Las notas de los parciales representan los resultados de la evaluación.
- Los exámenes parciales y sus recuperatorios pueden ser orales, escritos o en ambas modalidades, según lo considere el docente.

#### 9.b RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA MATERIA.

- Para la aprobación de la materia los alumnos deberán tener los dos parciales aprobados
- Para los alumnos que no hayan logrado cumplir con los objetivos propuestos en uno o ambos parciales, hay dos instancias de evaluación presencial e individual para poder recuperar. Se tiene la posibilidad de recuperar una sola vez cada parcial.
- Además los alumnos deberán aprobar los trabajos prácticos, como condición para la aprobación de la materia.
- Los alumnos que obtengan una nota inferior a cuatro puntos se les asignará la nota insuficiente y deberán recursar la materia.
- En todos los casos, una vez aprobada la cursada los alumnos deberán rendir una evaluación final.
- El examen final puede ser oral, escrito o en ambas modalidades, según lo considere el docente.



## 10. PLANIFICACIÓN

CALENDARIO DE CLASES Y EVALUACIONES	
Semana 1	CINEMÁTICA UNIDIMENSIONAL.
Semana 2	CINEMÁTICA EN DOS Y TRES DIMENSIONES
Semana 3	DINÁMICA DEL CUERPO PUNTUAL
Semana 4	MOVIMIENTO CIRCULAR
Semana 5	SISTEMAS NO INERCIALES
Semana 6	TRABAJO MECÁNICO Y CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA
Semana 7	CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL Y COLISIONES
Semana 8	CANTIDAD DE MOV. ANGULAR Y GRAVITACIÓN UNIVERSAL
Semana 9	REPASO – 1° PARCIAL
Semana 10	ESTÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO
Semana 11	DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO
Semana 12	MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE
Semana 13	ÓPTICA GEOMÉTRICA
Semana 14	ÓPTICA FÍSICA
Semana 15	REPASO – 2° PARCIAL
Semana 16	RECUPERATORIOS
Del al de	Evaluación Final

## 11. INFORMACIÓN DE VERSIONES

Información de Versiones	
Nombre del Documento:	Ficha Académica de la asignatura Física I
Nombre del Archivo	Física I – Plan 2013.docx
Documento origen:	
Elaborado por:	Pablo König y Juan Carlos Muñoz
Revisado por:	
Aprobado por:	
Fecha de Elaboración:	
Fecha de Revisión:	
Fecha de aprobación	