



## Guía docente

### 820004 - F1FM - Física I: Fundamentos de Mecánica

Última modificación: 09/02/2024

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este

**Unidad que imparte:** 748 - FIS - Departamento de Física.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

#### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Romanini, Michela  
Pardo Soto, Luis Carlos

**Otros:** Primer quadrimestre:  
MARTA ALARCON JORDAN - Grup: X11,X12, X13, X14, X15  
MURIEL BOTEY CUMELLA - Grup: X21, X22,X23, X24, X25  
PERE BRUNA ESCUER - Grup: M4,M41, M42, M43, M44  
GERMINAL CAMPS ANAYA - M21, M22, M23, M24, M41, M42, T11, T12, T13, T14, T15  
BARBARA DE MARCO - Grup: M83, M84, M93, M94  
MARIA DEL BARRIO CASADO - Grup: M71, M72, M73, M74  
MERCE FELIU HURTADO - Grup: X11, X12, X13, X14  
ANTONIO FERNANDEZ MARTINEZ - Grup: T23, T24, X15, X25  
NUBE GONZALEZ REVIRIEGO - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T14, Grup: T15,  
Grup: T21, Grup: T22, Grup: T25  
CIBRAN LOPEZ ALVAREZ - Grup: M21, Grup: M22, Grup: M31, Grup: M32  
ROBERTO MACOVEZ - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M31, Grup: M32, Grup: M33, Grup: M34  
WAHI NOOR - Grup: M11, Grup: M12  
LUIS CARLOS PARDO SOTO - Grup: M51, Grup: M52, Grup: M53, Grup: M54  
TRINITAT PRADELL CARA - Grup: M81, Grup: M82, Grup: M83, Grup: M84, Grup: M91, Grup:  
M92, Grup: M93, Grup: M94  
MARIA DOLORES RAMIREZ ALBA - Grup: M81, Grup: M82, Grup: X21, Grup: X22  
MICHELA ROMANINI - Grup: M61, Grup: M62, Grup: M63, Grup: M64  
GLÒRIA SALA CLADELLAS - Grup: M11, Grup: M12, Grup: T2, Grup: T21, Grup: T22, Grup:  
T23, Grup: T24, Grup: T25  
ALEJANDRO SALVATORI - Grup: M51, Grup: M52, Grup: M91, Grup: M92  
JORDI SANS MILA - Grup: M41, Grup: M42, Grup: X11, Grup: X12, Grup: X13, Grup: X14  
NURIA SAU VALENZUELA - Grup: M33, Grup: M34, Grup: M71, Grup: M72, Grup: M73, Grup:  
M74, Grup: X23, Grup: X24  
JORDI TODA SAVALL - Grup: M43, Grup: M44, Grup: M61, Grup: M62  
TRIFON TODOROV TRIFONOV - Grup: M23, Grup: M24, Grup: M53, Grup: M54, Grup: M63,  
Grup: M64

Segon quadrimestre:

Alarcon Jordan, Marta  
Bruna Escuer, Pere  
Del Barrio Casado, Maria



Feliu Hurtado, Merce  
Pardo Soto, Luis Carlos  
Sala Cladellas, Glòria  
Toda Savall, Jordi  
Todorov Trifonov, Trifon  
Torello Massana, Alvar

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

### Específicas:

1. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

### Transversales:

2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura utiliza la metodología expositiva en un 30%, el aprendizaje autónomo en un 60%, el trabajo en grupo en un 6% y un 4% de actividades dirigidas.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Formar al estudiante mediante la adquisición de una metodología de trabajo y proporcionándole conocimientos de los principios y conceptos básicos de la Mecánica, para que los pueda aplicar a la resolución de problemas dentro del campo de la ingeniería.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

---

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	9,0	6.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	51,0	34.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Tema 1: Introducción

**Descripción:**

Medidas y errores. Gráficas y linealización. Vectores.

**Objetivos específicos:**

Conocer el significado de las dimensiones de una magnitud física. Conocer los errores asociados a las medidas experimentales y el cálculo de la propagación de errores. Saber construir gráficas a partir de datos experimentales y realizar el análisis de regresión lineal.

**Actividades vinculadas:**

Prácticas de laboratorio:  
todas las prácticas de laboratorio en los dos cuatrimestres

**Competencias relacionadas:**

CEB-02. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.  
05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

**Dedicación:** 11h 12m

Grupo grande/Teoría: 3h 24m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 6h 48m

### Tema 2: Cinemática

**Descripción:**

Vectores posición, desplazamiento, velocidad y aceleración. Movimiento rectilíneo. Movimiento en dos y tres dimensiones. Movimiento circular. Movimiento armónico simple. Movimiento relativo a un sistema de referencia en translación: transformaciones de Galileo.

**Objetivos específicos:**

Determinar las ecuaciones del movimiento de una partícula a partir de la aceleración y de las condiciones iniciales. Caracterizar el movimiento rectilíneo y circular. Destacar la importancia del movimiento armónico simple como aproximación a muchos fenómenos físicos. Establecer el concepto de sistema de referencia para entender el carácter relativo del movimiento.

**Actividades vinculadas:**

Práctica de laboratorio:  
Péndulo simple (cuatrimestre primavera)

**Competencias relacionadas:**

CEB-02. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**Dedicación:** 21h 24m

Grupo grande/Teoría: 6h 48m

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 13h 36m



### Tema 3: Dinámica de la partícula

**Descripción:**

Fuerzas fundamentales de la naturaleza. Acción a distancia. Leyes de Newton. Cantidad de movimiento de una partícula. Impulso de una fuerza. Diagrama de fuerzas. Momento de una fuerza. Estática de la partícula. Moment d'una força. Estàtica del sòlido. Sistemas de referencia no inerciales.

**Objetivos específicos:**

Entender los conceptos de fuerza y masa, y saber establecer las leyes de Newton. Poder aplicar las leyes de Newton a la resolución de problemas que envuelvan varias partículas. Conocer las condiciones de equilibrio de un sólido rígido y resolver problemas de equilibrio del sólido. Diferenciar los sistemas inerciales de los sistemas no inerciales.

**Actividades vinculadas:**

Práctica de laboratorio:  
Fuerzas de sustentación (cuatrimestres de primavera)

**Competencias relacionadas:**

CEB-02. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**Dedicación:** 28h

Grupo grande/Teoría: 9h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 18h

### Tema 4: Trabajo, energía y potencia

**Descripción:**

Trabajo. Potencia y rendimiento. Teorema del trabajo y la energía. Energía cinética. Fuerzas conservativas y no conservativas. Energía potencial. Teorema generalizado del trabajo y la energía. Energía mecánica. Conservación de la energía mecánica. Diagramas de energía potencial en una dimensión. Estabilidad del equilibrio.

**Objetivos específicos:**

Comprender los conceptos físicos de trabajo, potencia y energía. Identificar las fuerzas conservativas y obtener la expresión de la energía potencial que se les asocia. Saber resolver cualquier problema dinámico a partir del teorema del trabajo y la energía cinética o del teorema generalizado del trabajo y la energía. Saber aplicar el teorema de conservación de la energía mecánica.

**Actividades vinculadas:**

Práctica de laboratorio:  
Poleas (cuatrimestre de otoño)

**Competencias relacionadas:**

CEB-02. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.  
05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

**Dedicación:** 11h 12m

Grupo grande/Teoría: 3h 24m  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 6h 48m



## Tema 5: Dinámica de los sistemas de partículas

### Descripción:

Sistemas de partículas. Fuerzas internas y externas a un sistema de partículas. Centro de masas. Cantidad de movimiento de un sistema de partículas. Energía de un sistema de partículas. Colisiones y explosiones. Momento angular de la partícula. Conservación del momento angular de la partícula.

### Objetivos específicos:

Saber describir del movimiento del centro de masas de un sistema de partículas. Saber formular y aplicar los principios de conservación de la cantidad de movimiento y de la energía mecánica de un sistema de partículas. Aplicar los teoremas de conservación al estudio de colisiones y explosiones.

### Actividades vinculadas:

Práctica de laboratorio:  
Choques (cuatrimestre de otoño)

### Competencias relacionadas:

CEB-02. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

### Dedicación: 26h

Grupo grande/Teoría: 8h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 16h

## Tema 6: Movimiento plano del sólido rígido

### Descripción:

Rotación de un sólido rígido entorno un eje fijo. Momento de inercia. Momento angular del sólido. Segunda ley de Newton para la rotación. Trabajo y potencia de rotación. Movimiento plano del sólido. Cinemática del movimiento plano. Dinámica del movimiento plano. Trabajo y energía en el movimiento plano. Sistemas de sólidos rígidos: momento angular, conservación del momento angular.

### Objetivos específicos:

Conocer la segunda ley de Newton para la rotación y saberla aplicar para resolver problemas. Saber caracterizar el movimiento plano de un sólido: translación coplanaria y rotación entorno un eje fijo. Conocer la dinámica del movimiento plano y saberla aplicar a la resolución de problemas. Saber formular y aplicar el principio de la conservación del momento angular a la resolución de problemas.

### Actividades vinculadas:

Prácticas de laboratorio:  
Rotación (cuatrimestre de primavera)  
Péndulo balístico (cuatrimestre de otoño)

### Competencias relacionadas:

CEB-02. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.  
05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

### Dedicación: 35h

Grupo grande/Teoría: 11h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 22h



## Tema 7: Oscilaciones y ondas

### Descripción:

Ondas mecánicas. Ondas armónicas. Ecuación de ondas. Energía, potencia e intensidad de una onda. Superposición de ondas: ondas estacionarias.

### Objetivos específicos:

Identificar la ecuación del movimiento armónico simple. Entender el concepto de onda como una propagación de energía y momento. Saber caracterizar las ondas armónicas. Entender los fenómenos de interferencia, en particular, las ondas estacionarias.

### Actividades vinculadas:

Prácticas de laboratorio:

Ondas en una cuerda (cuatrimestre de otoño)

Ondas sonoras (cuatrimestre de primavera)

### Competencias relacionadas:

CEB-02. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

### Dedicación: 11h 12m

Grupo grande/Teoría: 3h 24m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 6h 48m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

### NOTA N1:

- Prácticas: 15%
- Test 1: 15%
- Test 2: 20%
- Test 3: 25%
- Problemas: 25%

### NOTA N2:

- Prácticas: 15%
- Test 1: 0%
- Test 2: 25%
- Test 3: 30%
- Problemas: 30%

### NOTA N3:

- Prácticas: 15%
- Test 1: 0%
- Test 2: 0%
- Test 3: 42,5%
- Problemas: 42,5%

NOTA FINAL =  $\max(N1 ; N2 ; N3)$

NO HAY EXAMEN DE REEVALUACIÓN

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La realización de las prácticas de laboratorio y la entrega de los informes son obligatorios para ser evaluado de la asignatura.

En todos los exámenes los estudiantes pueden utilizar calculadora. Además, en la prueba de Problemas pueden utilizar un formulario que tienen disponible en el Metacurs de Atenea.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Tipler, Paul A.; Mosca, Gene. Física per a la ciència i la tecnologia [en línia]. 6ª ed. Barcelona: Reverté, 2010 [Consulta: 26/05/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6536](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6536). ISBN 9788429144321.
- Alcaraz i Sendra, Olga; López López, José; López Solanas, Vicente. Física : problemas y ejercicios resueltos. Madrid: Pearson Educación, cop. 2006. ISBN 8420544477.
- Alarcón Jordán, Marta [et al.]. Física : problemes resolts. 3a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2000. ISBN 8483012197.

### Complementaria:

- Gettys, W. E.; Keller, F. J.; Skove, M. J.. Física para ingeniería y ciencias. 2a ed. México, D.F.: McGraw-Hill, cop. 2005. ISBN 9789701048894.
- Sears, Francis W. [et al.]. Física universitària [en línia]. 12ª ed. México D. F.: Pearson Educación, 2009 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1273](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1273). ISBN 9786073221252.
- Serway, Raymond A.; Jewett, John W.. Física. 3a ed. Madrid: International Thomson, cop. 2003. ISBN 8497321685.

## RECURSOS

---

### Enlace web:

- Curso Interactivo de Física en Internet  
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm> />
- La baldufa: un entorn per a l'aprenentatge de la física.  
<http://baldufa.upc.edu/>