

13-14

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## RELATIVIDAD (F.G.)

CÓDIGO 01074150

**13-14**

**RELATIVIDAD (F.G.)**

**CÓDIGO 01074150**

# **ÍNDICE**

**OBJETIVOS**

**CONTENIDOS**

**EQUIPO DOCENTE**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

**HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE**

## OBJETIVOS

La asignatura **Relatividad** (código 074150) es cuatrimestral y se imparte en el cuarto curso de la Licenciatura de Ciencias Físicas de la UNED, en la especialidad de Física General (F.G.).

Por pertenecer al segundo ciclo, los estudiantes que se incorporan a su estudio lo hacen con suficientes conocimientos de Física como para poder construir sobre ellos las nuevas consideraciones que suponen la Teoría Especial o Restringida de la Relatividad (TER), a la que se limita esta asignatura. En el programa se abordan desde sus fundamentos y aplicaciones elementales hasta la formulación tetradimensional de la mecánica y del electromagnetismo relativista.

El curso se puede seguir con una "bibliografía básica" reducida (un texto de teoría y otro para problemas) seleccionados con criterios didácticos, es decir, para que sean adecuados para avanzar en el proceso de aprendizaje al adecuado ritmo y el rendimiento apropiado. También se incluye una "biografía complementaria" destinada a aquellos estudiantes interesados en ampliar sus conocimientos a medida que asienta sus conocimientos o aprovechar cualquier otra oportunidad.

## CONTENIDOS

### **TEMA 1.- Introducción: Física clásica y Relatividad.**

Consideraciones sobre la mecánica newtoniana: energía, cantidad de movimiento y masa. Materia y radiación. Naturaleza de la luz. Experimento de Michelson-Morley.

### **TEMA 2.- Transformación de Lorentz-Einstein. Representaciones geométricas.**

La relatividad según Galileo y Newton. Transformación de las leyes de Newton. Las transformaciones de Lorentz-Einstein. Diagramas de Minkowski: espacio-tiempo. Medición de longitudes e intervalos de tiempo. La contracción de Lorentz. Dilatación del tiempo.

### **TEMA 3.- Cinemática relativista.**

Transformación de velocidades. Efecto Doppler. Dilatación del tiempo. Movimientos transversales. Movimientos acelerados. Paradoja de los gemelos.

### **TEMA 4.- Dinámica relativista.**

Choques y leyes de conservación. Características de los choques elástico e inelástico. Leyes de conservación. Dispersión. Transformaciones de Lorentz para la energía y la cantidad de movimiento. Cuadriectores. Transformaciones generales de fuerzas.

### **TEMA 5.- Electrodinámica relativista.**

Ley de Coulomb: consideraciones relativistas. La transformación de la ley de Coulomb. Fuerza ejercida sobre una carga en reposo y en movimiento. Campo de una distribución lineal de carga. Campo magnético y relatividad. Fuerzas magnéticas y las contracciones de Lorentz.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JUAN PEDRO SANCHEZ FERNANDEZ  
jpsanchez@ccia.uned.es  
91398-7172  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

MARIA DEL MAR MONTOYA LIROLA  
mmontoya@ccia.uned.es  
91398-7180  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICA INTERDISCIPLINAR

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788429140972

Título:RELATIVIDAD ESPECIAL (1ª)

Autor/es:French, Anthony Philip ;

Editorial:REVERTÉ

ISBN(13):9788436251470

Título:PROBLEMAS RESUELTOS DE TEORÍA DE LA RELATIVIDAD RESTRINGIDA (1ª)

Autor/es:Pérez Álvarez, Rolando ;

Editorial:U.N.E.D.

**FRENCH, A.P.: *Relatividad Especial*. Ed. Reverté, Barcelona, 1974.**

Todo el programa de esta asignatura se puede preparar con este texto, del que se han realizado ediciones posteriores. Cada apartado del programa se corresponde con uno o varios capítulos del libro. Insistimos, es un texto sencillo y adecuado para el nivel introductorio que nos proponemos en esta disciplina, tiene un tratamiento matemático sencillo y expone con claridad y concisión los conceptos necesarios. Al final de cada capítulo incluye una completa selección de problemas cuyas soluciones aparecen al final del texto y son de una dificultad semejante a la exigida al alumno para superar esta asignatura. También incorpora una "Breve reseña bibliográfica" de gran interés para los estudiantes que deseen ampliar o completar sus conocimientos durante el desarrollo del curso o con posterioridad; esta relación de libros incorporada es de especial utilidad pues se acompaña de comentarios acerca de los textos seleccionados que es una buena orientación para los interesados.

**PÉREZ ÁLVAREZ, R.: *Problemas resueltos de Teoría de la Relatividad Restringida*. Ed. UNED[Cuadernos de la UNED, 35267CU01A01], Madrid, 2005.**

Se trata de un texto, recientemente editado por la UNED, que recoge una completa colección de problemas de teoría de la Relatividad Especial o Restringida acompañados de las soluciones totalmente desarrolladas y explicadas abarcando, perfectamente, todos los

tópicos que conforman el programa de la asignatura. No en vano es un libro confeccionado como ayuda de los estudiantes que cursan esta asignatura. Además de los problemas referidos a los diferentes tópicos del programa de la asignatura se han incluido cuestiones (formalismo tridimensional, manejo de cuadvectores y cuadritensores en el espacio de Minkowski, manejo de tensores cartesianos, etc) que pueden ser una buena ayuda para los estudiantes no acostumbrados al manejo de estos instrumentos matemáticos. Así mismo, se incluyen algunos "apéndices matemáticos" de gran utilidad y una valiosa selección bibliográfica, así como de artículos de interés científico e histórico.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Las publicaciones de todo tipo sobre Relatividad son muy numerosas, aunque nos limitemos a la Teoría de la Relatividad Especial o Restringida. A continuación incluimos una breve selección de textos que pueden ser interesantes para profundizar en los contenidos de este curso de Relatividad.

- Aharoni, J., *The Special Theory of Relativity*, Dover, New York.
- Anderson, J.L., *Principles of Relativity Physics*, Academic Press, New York, 1967.
- Bondi, H., *Relativity and Common Sense*, Dover, New York, 1980.
- Bridgman, P.W., *A Sophisticate's Primer of Relativity*, Wesleyan Univ. Press, Midletown, 1983.
- Calder, N., *Einstein's Universe*, Penguin Books, New York, 1979.
- Eddington, A.S., *The Mathematical Theory of Relativity*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Epstein, L.C., *Relativity Visualized*, Insight Press, San Francisco, 1985.
- Helliwell, T.M., *Introduction to Special Relativity*, Allyn & Bacon, Boston.
- Gardner, M., *The Relativity Explosion*, Vintage Books, New York, 1976.
- Landsberg, P.T., *The Enigma of Time*, Adam Hilger, Bristol, 1984.
- Lilley, S., *Discovering Relativity for Yourself*, Cambridge U.P., Cambridge, 1981.
- Marder, L., *Time and the Space Traveller*, Univ. Pennsylvania Press, Filadelfia, 1945.
- Pauli, W., *Theory of Relativity*, Dover, New York (1958).
- Rindler, W., *Introduction to Special Relativity*, Clarendon Press, Oxford (1982).
- Ruvker, R.V.B., *Geometry, Relativity and the Four Dimension*, Dover, New York, 1985.
- Schwartz, J.T., *Relativity in Illustrations*, New York University, New York, 1962.
- Shadowitz, A., *Special Relativity*, W. B: Saunder, Philadelphia (1968).
- Synge, J.L., *Relativity, The Special Theory*, Interscience Publishers, New York (1956).
- Ugarov, V.A., *Special Theory of Relativity*, MIR, Moscú (1979).
- Weyl, H., *Space, Time, and Matter*, Methuen, London (1922).

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Las Pruebas Presenciales constan de tres problemas propuestos, correspondientes a cada uno de los tres grandes bloques del programa: Cinemática relativista, Dinámica relativista y Electrodinámica relativista. Cada problema tiene una puntuación distinta que se especifica en la cabecera del examen. Junto con el examen se entrega un ábaco o diagrama de Minkowski calibrado, para la resolución gráfica del problema de cinemática, así como un formulario con las expresiones más relevantes del programa, para evitar al estudiante esfuerzos innecesarios de memorización.

Tanto para la Prueba Presencial Ordinaria (convocatoria de junio) como para la Extraordinaria (convocatoria de septiembre) el único material permitido es una calculadora no programable y los útiles de dibujo necesarios para la utilización del diagrama de Minkowski (regla, lápices, ...). El diagrama se entregará obligatoriamente junto con el examen tras su realización.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

### **Martes, de 15:30 a 19:30 horas**

Las consultas mediante correo electrónico se realizarán a través del curso virtual y preferentemente en los foros habilitados al respecto de manera que todos los alumnos del curso se beneficien de las mismas.

Para contactar personalmente con el equipo docente:

- D. Juan Pedro Sánchez Fernández

Profesor Asociado de Universidad

Facultad de Ciencias

Despacho 215

Correo: [jpsanchez@ccia.uned.es](mailto:jpsanchez@ccia.uned.es)

- D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> del Mar Montoya Lirola

Profesora titular de Universidad

Facultad de Ciencias

Despacho 217

Correo: [mmontoya@ccia.uned.es](mailto:mmontoya@ccia.uned.es)

## Otros medios de apoyo

### CURSO VIRTUAL

Todos los estudiantes matriculados en la asignatura son, automáticamente, alumnos del Curso Virtual de Relatividad. En el curso virtual el alumno podrá encontrar toda la metodología seguida por el equipo docente (programa, bibliografía, ejemplos de problemas, exámenes de años anteriores, etc.), así como diversas herramientas de comunicación entre usuarios (correo interno, foros de debate, etc.), que esperamos sean de utilidad y ayuden a

superar con éxito la asignatura.

---

## **IGUALDAD DE GÉNERO**

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.