



FISICA
**Selección de contenidos para la
prueba PAU y criterios de
evaluación**

1.- INTRODUCCIÓN

Estas notas están dirigidas al Profesorado que imparte la asignatura de Física de Segundo Curso de Bachillerato LOGSE. Tienen por objeto el establecer una línea común en todos los Centros de Bachillerato para el desarrollo de la asignatura de Física y para establecer los conocimientos mínimos comunes que son Objeto de las Pruebas de Acceso a la Universidad. Se han tenido en cuenta los objetivos y contenidos de la asignatura actualmente vigente, los cuales han sido publicados en el Decreto 53/2002, de 22 de abril. Decreto de Enseñanzas Mínimas Bachillerato. **(BOC, de 8 de mayo de 2002).**

En el Bachillerato, la Física puede estructurarse en tres grandes bloques: mecánica, electromagnetismo y Física moderna y su diseño es igual en las dos modalidades de bachillerato que la cursan (Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y Tecnología), aunque los proyectos de los centros y las programaciones de aula lo adapten a las diferentes situaciones. En esta materia se completan los conocimientos relativos a la física clásica, en particular a la mecánica como primera ciencia moderna, mediante la introducción de la teoría de la gravitación universal, que permitió derribar la supuesta barrera entre el mundo sublunar o terrestre y el mundo celeste, con la síntesis newtoniana. Asimismo se estudia el movimiento ondulatorio para completar la imagen mecánica del comportamiento de la materia y, la óptica, para mostrar posteriormente su integración en el electromagnetismo, que se convierte junto con la mecánica, en el pilar fundamental de la Física clásica. La asignatura ha de presentar también, cómo la gran concepción del mundo que supuso la Física clásica no pudo explicar una serie de fenómenos, originándose así su crisis y el surgimiento de la Física moderna, alguna de cuyas ideas (relatividad, Física cuántica y nuclear y sus principales aplicaciones) son introducidas en los contenidos adecuados para este curso.

Para llevar a cabo una propuesta común de desarrollo del currículo en los últimos años se han elaborado y consensuado unos criterios de evaluación específicos para cada uno de los bloques de contenidos, que indican los aprendizajes que debe adquirir el alumnado en cada uno de los bloques. Para alcanzar este objetivo, se ha partido de los contenidos de la asignatura y de los objetivos generales de materia para formular en los diferentes bloques los **Criterios de Evaluación específicos**, los cuales pretenden marcar los conocimientos mínimos que debe poseer un alumno al terminar el curso de Física. Además se han elaborado relaciones de cuestiones y ejercicios, para cada uno de los bloques de materia en los que están divididos los contenidos, con el fin de aclarar y ejemplificar lo que se pretende con cada uno de los criterios de evaluación establecidos. Por último, se han elaborado unos criterios de corrección para la asignatura de Física en las Pruebas de Acceso a la Universidad, que pretenden ser también los criterios de corrección a seguir por el profesorado que imparte esta asignatura. Tanto los Criterios de Evaluación, los

Criterios de Corrección como las Relaciones de cuestiones y problemas que se presentan, han sido objeto de análisis y aprobados en las reuniones de coordinación de Física que han tenido lugar en los últimos años.

OBJETIVOS GENERALES DE FÍSICA DE 2º

(BOC, de 8 de mayo de 2002). El desarrollo de esta materia ha de contribuir a que las alumnas y alumnos adquieran las siguientes capacidades

1. Comprender los principales conceptos de la Física y su articulación en leyes, teorías y modelos, como una serie de sucesivos intentos creados por la mente humana, valorando el papel que éstos desempeñan en el desarrollo de la Sociedad.
2. Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas como una aproximación a los casos reales de la vida cotidiana, relacionando los contenidos de la Física con los de otras disciplinas científicas, para poder abordarlos.
3. Comprender las relaciones de la Física con el desarrollo tecnológico y social, valorando sus aportaciones, evaluando su incidencia en el medio ambiente y la necesidad de trabajar para mejorar las condiciones de vida actuales, apreciando la importancia de una participación responsable.
4. Utilizar con autonomía las estrategias características de la investigación científica y los procedimientos propios de la Física, para hacer pequeñas investigaciones y, en general, para explorar situaciones y fenómenos de interés para el alumnado, incorporando las nuevas tecnologías cuando sea necesario.
5. Obtener y valorar la información de diferentes fuentes para desarrollar el espíritu crítico y una opinión propia sobre los problemas del mundo actual relacionados con la Física, apreciando las aportaciones de otros campos del conocimiento.
6. Comprender el desarrollo de la Física como un proceso dinámico, sin dogmas ni verdades absolutas, mostrando una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas.
7. Conocer y valorar el desarrollo científico y tecnológico en Canarias, así como las aportaciones de las personas e instituciones al desarrollo de la Física en esta Comunidad.
8. Adquirir autonomía suficiente para utilizar en distintos contextos, con sentido crítico y creativo, los aprendizajes adquiridos, y apreciar la importancia de la participación responsable y de colaboración en equipos de trabajo.

BLOQUES DE CONTENIDOS Física de 2º

- I. Vibraciones y ondas.
- II. Interacción gravitatoria.
- III. Interacción electromagnética.
- IV. Óptica.
- V. Introducción a la física moderna.

2.- CONTENIDOS DE LA FÍSICA DE 2º DE BACHILLERATO

I. Vibraciones y ondas.

1. Movimiento oscilatorio: movimiento vibratorio armónico simple.
2. Movimiento ondulatorio. Magnitudes características de las ondas.
3. Ecuación de una onda armónica unidimensional.
4. Energía transmitida por una onda. Intensidad.
5. Principio de Huygens.
6. Estudio cualitativo y experimental de algunos fenómenos asociados a las ondas: reflexión, refracción, polarización, doppler, difracción e interferencias. Ondas estacionarias.
7. Aplicaciones de las ondas en el mundo actual, al desarrollo tecnológico, a la mejora de las condiciones de vida actuales y su incidencia en el medio ambiente
8. Valoración de la contaminación acústica, sus fuentes y efectos, utilizando información de diversas fuentes, incluyendo las nuevas tecnologías, analizando sus repercusiones sociales y ambientales.

II. Interacción gravitatoria.

1. La teoría de la gravitación universal: una revolución científica transformadora de la visión del mundo. Valoración de los obstáculos que se opusieron al modelo heliocéntrico.
2. Interacción gravitatoria entre dos masas puntuales. Ley de la gravitación universal de Newton.
3. Fuerzas centrales. Momento de una fuerza respecto a un punto. Momento angular. Teorema del momento angular. Conservación del momento angular.
4. Leyes de Kepler.
5. Fuerzas conservativas. Trabajo de las fuerzas conservativas. Energía potencial gravitatoria.
6. Campo gravitatorio terrestre. Magnitudes características. Intensidad y potencial gravitatorio.
7. Aplicaciones al estudio del movimiento de planetas, satélites y cohetes.

III. Interacción electromagnética.

1. Interacción eléctrica entre dos cargas puntuales. Ley de Coulomb.
2. Campo eléctrico. Magnitudes características: intensidad del campo y potencial eléctrico.
3. Teorema de Gauss. Campo creado por distribuciones sencillas: esfera, plano.
4. Fenómenos magnéticos básicos. Imanes. Campo magnético terrestre.
5. Fuerzas sobre cargas en movimiento dentro de campos magnéticos. Ley de Lorentz. Aplicaciones.
6. Fuerzas sobre corrientes rectilíneas.
7. Campos magnéticos creados por corrientes. Experiencia de Oersted.
8. Interacción entre corrientes rectilíneas paralelas. Definición internacional de amperio.
9. Flujo magnético. Inducción electromagnética. Experiencias de Faraday-Henry. Ley de Lenz. Producción de corrientes alternas.
10. Analogías y diferencias entre los diferentes campos conservativos (gravitatorio y eléctrico) y no conservativos (magnético).

11. Principales aplicaciones de la electricidad, el magnetismo y las ondas electromagnéticas.
12. Valoración del impacto ambiental de la producción de la energía eléctrica. Importancia de las energías renovables en Canarias: aspectos científicos, técnicos, económicos y sociales.

IV. Óptica.

1. Evolución histórica de las ideas sobre la naturaleza de la luz. Análisis de los modelos corpuscular y ondulatorio.
2. Dependencia de la propagación de la luz con el medio. Reflexión, refracción, absorción y dispersión. Espectros. Color.
3. Estudio cualitativo y experimental de los fenómenos de difracción e interferencias.
4. Óptica geométrica. Dioptrio plano. Espejos. Lentes delgadas. Aplicación al estudio de algún sistema óptico sencillo.
5. Aproximación histórica a la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica: síntesis electromagnética.

V. Introducción a la física moderna.

1. Insuficiencia de algunos modelos de la física clásica en la explicación de ciertos fenómenos.
2. Relatividad especial. Principales resultados.
3. Cuantización de la energía. Teoría de Planck.
4. Efecto fotoeléctrico. Teoría de Einstein.
5. Dualidad onda-corpúsculo y principio de incertidumbre.
6. Física nuclear. Estabilidad de los núcleos. Energía de enlace. Radiactividad.
7. Energía de enlace. Reacciones nucleares. Fisión y fusión nuclear.
8. Usos pacíficos de la energía nuclear. Contaminación radiactiva.
9. Valoración del desarrollo científico y tecnológico originado por la física moderna.

3.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Valorar la importancia histórica de determinados modelos y teorías que supusieron un cambio en la interpretación de la Naturaleza y poner de manifiesto las razones que llevaron a su aceptación, así como las presiones que, por razones ajenas a la Ciencia, se opusieron a su desarrollo.

Se pretende comprobar si el alumnado conoce y valora los principales logros de la Física: la sustitución de las teorías dogmáticas sobre la situación y movimiento de la Tierra en el universo por otras, fruto del trabajo racional de científicos como Copérnico, Galileo y Newton, entre otros; la evolución de la concepción de la naturaleza de la luz y los planteamientos de la Física moderna para superar algunas de las limitaciones de la Física clásica.

Se trata de verificar si el alumnado es capaz de dar razones sobre los cambios producidos en dichas teorías como consecuencia de los resultados experimentales, y destacar las presiones sociales a las que fueron sometidas, en algunos casos, las personas que contribuyeron a la elaboración de las nuevas concepciones, poniendo de manifiesto las profundas relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

2. Valorar críticamente las mejoras que producen algunas aplicaciones relevantes de los conocimientos de la Física y las consecuencias ambientales y sociales que llevan asociadas.

Se pretende con este criterio conocer si el alumnado sabe argumentar, ayudándose de hechos, utilizando información adecuada, evaluando los pros y los contras, contrastando opiniones, etc., sobre las mejoras y los problemas que se producen en las aplicaciones de la Física. Por ejemplo, la utilización de distintas fuentes de energía para obtener corriente eléctrica, el empleo de isótopos radiactivos, el uso de la energía nuclear, etc., relacionando aspectos científicos, tecnológicos, económicos y sociales.

Asimismo, se ha de averiguar si comprende la importancia de estas aplicaciones para satisfacer las necesidades energéticas y tecnológicas de Canarias, teniendo en cuenta su repercusión en el medio ambiente, y si valora de forma fundamentada el impacto de la contaminación acústica, lumínica, electromagnética, radiactiva, etc., evaluando posibles soluciones.

3. Utilizar diferentes aspectos de la metodología científica para abordar la solución de tareas.

Se trata de comprobar, con este criterio, si el alumnado sabe aplicar los diversos aspectos que caracterizan la investigación científica al abordar los contenidos de la Física, tanto en la introducción de nuevos conceptos, como en la resolución de problemas numéricos, y en el trabajo experimental.

De igual manera, se debe evaluar si el alumnado es capaz de identificar y analizar un problema a la luz de los conocimientos adquiridos, buscando información incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías y, en caso necesario, emitir hipótesis y diseñar experiencias para contrastarlas, indicando el procedimiento experimental seguido y el material necesario, así como adquirir las destrezas experimentales para su realización, controlando las diferentes variables, siendo capaz de registrar y analizar los resultados, sacando conclusiones y elaborando informes con el fin de comunicar tanto el proceso como los resultados obtenidos.

4. Utilizar la ecuación de ondas unidimensionales para determinar las magnitudes que las caracterizan y asociarlas a fenómenos observables. Conocer las aplicaciones de las ondas al desarrollo tecnológico y su influencia en el medio ambiente.

Se pretende comprobar si los alumnos y las alumnas comprenden el modelo de ondas para explicar el transporte de energía y el momento lineal sin transporte de materia. De idéntica manera, se ha de verificar si saben deducir los valores de la amplitud, la velocidad y la longitud de onda, su período y frecuencia a partir de su ecuación, o escribir la ecuación de la onda a partir de sus magnitudes características. Se pretende, además, averiguar si saben asociar dichas magnitudes a fenómenos observables, como frecuencias bajas y altas a sonidos graves o agudos o a distintos colores; y si relaciona la amplitud de la onda con su intensidad, etc.

Además, se ha de evaluar si son capaces de describir los procedimientos y el material necesario para determinar algunas características de las ondas. Se trata de determinar si son capaces de describir los fenómenos específicamente asociados a las ondas, mediante su interpretación ondulatoria, como la reflexión, la refracción, la difracción, etc. Por último, se persigue constatar si saben estimar su aplicación al desarrollo tecnológico, que tanto contribuyó al avance de nuevas investigaciones, por un lado, y a la mejora de las condiciones de vida actuales, por otro, sin olvidar su incidencia en el medio ambiente.

5. Utilizar la Ley de la Gravitación Universal para definir el concepto de campo gravitatorio y realizar cálculos sencillos.

Se pretende averiguar si el alumnado conoce y aplica los conceptos que describen la interacción gravitatoria: fuerza, intensidad del campo y energía. Y de otro lado, si conoce y utiliza los teoremas de conservación del momento angular y de la energía mecánica y las leyes de Kepler, para el estudio del movimiento de planetas y satélites.

6. Utilizar el concepto de campo para calcular las interacciones entre cargas y corrientes y justificar el fundamento de algunas aplicaciones prácticas.

Con este criterio se pretende comprobar si los alumnos y las alumnas son capaces de determinar los campos eléctricos y magnéticos producidos en situaciones simples (cargas en reposo y corrientes eléctricas) y las interacciones entre cargas y corrientes. Igualmente, verificar si saben calcular el campo eléctrico resultante de varias cargas, estudiar los movimientos de cargas en el seno de campos eléctricos o magnéticos uniformes y si conocen los campos magnéticos creados por imanes y corrientes.

De igual modo, se pretende conocer si saben explicar el fundamento de aplicaciones como los electroimanes, motores, tubo de rayos catódicos, aceleradores de partículas, el galvanómetro, espectrógrafo de masas, cámaras de niebla, etc., y si saben apreciar la importancia de estas aplicaciones a los avances de la Física y la Tecnología.

7. Explicar la generación de corrientes eléctricas a partir de las leyes de Faraday y Lenz.

Se trata de comprobar si los alumnos y las alumnas comprenden y saben aplicar dichas leyes a casos sencillos y describir el funcionamiento de una central eléctrica, ya sea térmica, hidráulica, etc. También se pretende saber si son capaces de describir la inducción de corrientes en los transformadores y su aplicación a la utilización y transporte de la energía eléctrica.

8. Valorar la importancia de la evolución del concepto que se tuvo sobre la naturaleza de la luz a lo largo del desarrollo de la Física.

Con este criterio se trata de averiguar si los alumnos y las alumnas conocen las diversas razones y posicionamientos para explicar la luz como onda o como partícula, hasta su aceptación como onda electromagnética, y si saben describir los fenómenos asociados a su naturaleza ondulatoria: reflexión, refracción, difracción, interferencias, dispersión, etc., reconociéndolos en fenómenos cotidianos y en el laboratorio.

9. Justificar algunos fenómenos ópticos sencillos de formación de imágenes, reproduciendo alguno de ellos, y aplicar las ecuaciones de espejos y lentes delgadas.

Se trata de comprobar si los alumnos y alumnas son capaces de explicar fenómenos cotidianos como la formación de imágenes en una cámara fotográfica, en el ojo, con espejos planos y esféricos y mediante lentes delgadas, construyendo gráficamente diagramas de rayos que permitan obtener las imágenes formadas; y también constatar si consiguen calcular, por medio de ecuaciones, su posición y tamaño, y describir el funcionamiento de algunos instrumentos ópticos.

10. Comprender algunas limitaciones de la Física clásica que han dado lugar al desarrollo de la física relativista.

Se pretende saber si el alumnado comprende las principales dificultades que tiene la Mecánica clásica para explicar determinados fenómenos y cómo los postulados de la

Relatividad resuelven dichas limitaciones. Finalmente, se ha de evaluar si los alumnos y las alumnas cuestionan el carácter absoluto del espacio y el tiempo, y si comprenden la necesidad de la constancia de la velocidad de la luz.

11. Explicar con las leyes cuánticas una serie de experiencias a las que no pudo dar respuesta la Física clásica, tales como el efecto fotoeléctrico y los espectros discontinuos.

Este criterio intenta evaluar si el alumnado comprende cómo estas experiencias dieron lugar a nuevos modelos de interpretación de la realidad y que los fotones, electrones, etc., no son ni ondas ni partículas, según la noción clásica, sino entes nuevos con un comportamiento nuevo, el comportamiento cuántico, y que para describirlos surgen nuevas teorías, debidas a Planck, Einstein, De Broglie, Heisemberg, etc., que configuran la Mecánica Cuántica. Por último, se trata de comprobar si sabe aplicar la ecuación cuántica de Planck, la de Einstein del efecto fotoeléctrico y las ecuaciones sobre la dualidad onda-corpúsculo, donde se relacionen distintas magnitudes que intervienen en las mismas.

12. Comprender los principales conceptos de la Física nuclear y su aplicación en la actualidad.

Este criterio trata de comprobar si el alumnado comprende la necesidad de una nueva interacción para justificar la estabilidad de los núcleos a partir de las energías de enlace, y los procesos energéticos vinculados con la radiactividad y las reacciones nucleares. Y también saber si es capaz de conocer algunas aplicaciones de la Física nuclear, como la datación en arqueología, utilización de isótopos, los reactores, las bombas nucleares, así como los inconvenientes de la contaminación radiactiva y sus posibles soluciones. Asimismo, se ha de evaluar si los alumnos y alumnas son capaces de realizar cálculos sobre defecto de masa, energía de enlace nuclear y reacciones nucleares.