

10. Física. Bachillerato (LOGSE)

- *Segunda parte de la prueba*
- *Modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud*
- *Modalidad de Tecnología*
- *Materia obligatoria en la vía Científico-Tecnológica y opcional en la de Ciencias de la Salud*

10.1. Características del examen

El ejercicio de Física se estructurará en seis bloques, correspondiendo a cada bloque la materia siguiente:

- Bloque I: Interacción Gravitatoria.
- Bloque II: Vibraciones y Ondas.
- Bloque III: Óptica.
- Bloque IV: Interacción Electromagnética.
- Bloques V y VI: Elementos de Relatividad, Elementos de Cuántica o Física Nuclear y de Partículas.

Dos de los seis bloques serán problemas y los cuatro restantes cuestiones.

Cada bloque (problemas y cuestiones) contendrá dos opciones para cada uno de los dos currículos. Las opciones pueden ser comunes a ambos currículos. El alumno deberá elegir una sola de entre todas las opciones planteadas (tanto las correspondientes a su currículo como las correspondientes al otro) dentro del bloque.

Cada problema valdrá 2 puntos y cada cuestión 1,5 puntos.

El tiempo máximo para la realización del ejercicio será de 90 minutos.

10.2. Criterios de corrección

Para la corrección de la prueba se tendrán en cuenta los siguientes criterios de corrección:

1. Conocimiento y comprensión de los contenidos de Física

Si los estudiantes comprenden los principales conceptos de la Física y su articulación en leyes, teorías y modelos, valorando el papel que tienen en su desarrollo.

2. Procesos de investigación científica

Si utilizan las estrategias características de la investigación científica (formular y contrastar hipótesis, planificar diseños experimentales, analizar y comunicar resultados, utilizar fuentes de información, etc.

3. Aplicación de conocimientos y métodos

Si pueden resolver problemas que se plantean, seleccionando y aplicando los conocimientos físicos relevantes.

4. Naturaleza de la Física y su relación con la técnica y la sociedad

Si comprenden la naturaleza de la Física, sus limitaciones, su carácter cambiante y dinámico, etc., y las complejas interacciones con la tecnología y la sociedad, valorando la necesidad de trabajar para conseguir una mejora de las condiciones de vida actuales.

10.3. Currículo de la materia y núcleos de contenidos

El currículo de la materia se detalla en el Decreto 50/2002, de 26 de marzo, que establece el currículo de Bachillerato LOGSE.

Los dos primeros núcleos presentan contenidos relativos a procedimientos y actitudes. No deben tratarse por separado, sino que se han de desarrollar, de manera integrada, en el resto de los núcleos.

1. Aproximación al trabajo científico

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Procedimientos que constituyen la base del trabajo científico: planteamiento de problemas, formulación y contrastación de hipótesis, diseño y desarrollo de experimentos, interpretación de resultados, comunicación científica, estimación de la incertidumbre de la medida, utilización de fuentes de información.
- Importancia de las teorías y modelos dentro de los cuales se lleva a cabo la investigación.
- Actitudes en el trabajo científico: cuestionamiento de lo obvio, necesidad de comprobación, de rigor y de precisión, apertura ante nuevas ideas.
- Hábitos de trabajo e indagación intelectual.

2. Física, técnica y sociedad

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Análisis de la naturaleza de la Física como ciencia: sus logros y limitaciones, su carácter tentativo y de continua búsqueda, su evolución, la interpretación de la realidad a través de modelos.
- Relaciones de la Física con la técnica e implicaciones de ambas en la sociedad: consecuencias en las condiciones de la vida humana y en el medio ambiente. Valoración crítica.
- Influencias mutuas entre la sociedad, la Física y la técnica. Valoración crítica.

3. Interacción gravitatoria

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Introducción a los orígenes de la teoría de la gravitación: desde el modelo geocéntrico hasta Kepler.
- Fuerzas centrales.
- Momento de una fuerza respecto de un punto. Momento angular.
- Leyes de Kepler.
- Ley de la gravitación newtoniana. Algunas consecuencias como la determinación de la masa de algunos cuerpos celestes, la predicción de la existencia de planetas, la explicación de las mareas.
- Introducción del campo gravitatorio a partir de las dificultades que supone la idea de una «acción a distancia» e instantánea.
- Estudio energético de la interacción gravitatoria (trabajo de las fuerzas conservativas), e introducción del concepto de potencial.
- Contribución de la teoría de la gravitación al conocimiento de la gravedad terrestre y al estudio de los movimientos de planetas y satélites (energía para poner un satélite en órbita, la velocidad de escape).
- Síntesis que supuso la Ley de Gravitación Universal: las leyes de la dinámica son aplicables al mundo terrestre y celeste. Implicaciones culturales y sociales de dicha síntesis.

4. Vibraciones y ondas

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Estudio breve del movimiento vibratorio más sencillo: el movimiento armónico simple: elongación, velocidad y aceleración.
- Dinámica del movimiento armónico simple.
- Construcción de un modelo sobre la naturaleza del movimiento ondulatorio que permita: distinguir entre ondas longitudinales y transversales; explicar las razones por las que se propaga; introducir las magnitudes que caracterizan una onda; mostrar la influencia del medio en la velocidad de propagación.
- Ecuación del movimiento ondulatorio para el caso de las ondas armónicas unidimensionales. Onda plana. Propiedades de las ondas: la transmisión de la energía a través de un medio (atenuación, absorción y dispersión de la intensidad por el medio), la difracción (principio de Huygens-Fresnel), la interferencia, la reflexión y la refracción. Las ondas estacionarias y el efecto Doppler.
- Aplicaciones de las ondas en el mundo actual. Estudio de la contaminación sonora, sus fuentes y efectos, y del aislamiento acústico.

5. Óptica

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Estudio de la Óptica como campo inicialmente autónomo, partiendo de la larga controversia histórica sobre la naturaleza de la luz.
- Dirección y velocidad de propagación de la luz en un medio. Algunos fenómenos relacionados con el paso de la luz de un medio a otro: la reflexión (dirigida y difusa) y la refracción, la absorción y la dispersión en el medio.
- Óptica geométrica. Dióptrio esférico y dióptrio plano.
- Formación de imágenes en espejos, planos y curvos, y lentes delgadas. Comprensión de la visión de imágenes. Tratamiento de algún sistema óptico (gafas, cámaras fotográficas).
- Estudio experimental y cualitativo de los fenómenos de difracción, interferencias. Dispersión en prismas y espectro visible. Aplicaciones: la visión del color y la espectroscopia.

6. Interacción electromagnética

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Conceptos de campo y potencial eléctrico, su aplicación al estudio del movimiento de cargas en campos eléctricos uniformes.
- Campo creado por un elemento puntual: interacción eléctrica. Estudio del campo eléctrico: magnitudes que lo caracterizan (vector campo eléctrico y potencial y su relación).
- Teorema de Gauss.
- Campo eléctrico creado por un elemento continuo: esfera, hilo y placa.
- Magnetismo: revisión de su fenomenología y problemas que plantea la experiencia de Oersted.
- Determinación del campo magnético producido por cargas en movimiento. Estudio experimental y representando las líneas de campo, de los campos magnéticos creados por una corriente rectilínea indefinida y por un solenoide en su interior.
- Ley de Ampere.
- Fuerzas entre cargas móviles y campos magnéticos: fuerza de Lorentz. Estudio del movimiento de cargas en campos magnéticos (espectrógrafos de masas, aceleradores) y de la fuerza sobre una corriente rectilínea e indefinida. Ley de Laplace. Aplicaciones en motores eléctricos e instrumentos de medida de corrientes.
- Producción de corriente alterna mediante variaciones del flujo magnético: inducción electromagnética. Experiencias de Faraday y Henry.
- Leyes de Faraday y Henry. Ley de Lenz.

- Introducción cualitativa de la síntesis de Maxwell: la idea de campo electromagnético, la integración de la óptica, la producción de ondas electromagnéticas y su detección por Hertz.
- Analogías y diferencias entre dos campos conservativos como el gravitatorio y el eléctrico, y entre uno conservativo y otro que no lo es, el magnético.
- Algunas de las múltiples aplicaciones del electromagnetismo (generadores, motores) y de las ondas electromagnéticas (radio, radar, televisión).
- Impacto medioambiental de la energía eléctrica.

7. Elementos de Física relativista

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Fracaso en la búsqueda de un sistema de referencia en reposo absoluto: imposibilidad de distinguir en los fenómenos mecánicos si un sistema de referencia dado se encuentra en reposo o en movimiento uniforme (transformaciones de Galileo).
- Crítica de los supuestos básicos de la Física newtoniana y establecimiento de los postulados de la relatividad especial. Algunas implicaciones de la Física relativista: la dilatación del tiempo, la contracción de la longitud y la equivalencia masa-energía.
- Consideraciones breves sobre el principio de equivalencia y la influencia de la relatividad en el pensamiento contemporáneo.

8. Elementos de Física cuántica

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Algunos de los problemas que la Física clásica no pudo explicar: el efecto fotoeléctrico (la luz, un fenómeno clásicamente ondulatorio, manifiesta propiedades corpusculares) y los espectros discontinuos (confirmación de la potencia explicativa del concepto de fotón y carácter discreto de la energía en sistemas atómicos).

- Hipótesis de De Broglie y confirmación experimental. Comportamiento cuántico de las partículas.
- Necesidad de un modelo más general para describir dicho comportamiento: la función de onda y su interpretación probabilista.
- Relaciones de indeterminación. Límites de validez de la Física clásica, sus diferencias respecto a la moderna y el importante desarrollo científico y técnico que supuso la Física moderna. Algunas de sus múltiples aplicaciones: la electrónica o el láser.

9. Algunas aplicaciones de la Física moderna

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

- Física nuclear: descubrimiento de la radiactividad; primeras ideas sobre la composición del núcleo y su modificación tras el descubrimiento del neutrón; concepto de isótopo.
- Justificación de la estabilidad de los núcleos a partir de una nueva interacción, la nuclear, su corto alcance y gran intensidad. La energía de enlace. Cálculo de ésta a partir del defecto de masa.
- Modos de desintegración radiactiva, aplicándoles las leyes de conservación de la carga y del número de nucleones (leyes de Soddy), y de la conservación de la energía, como a las demás reacciones nucleares.
- Reacciones nucleares de particular interés: la fisión y la fusión. La contaminación radiactiva, la medida y detección de la radiactividad, las bombas y reactores nucleares, los isótopos y sus aplicaciones.
- Algunos aspectos de las partículas elementales: Predicción y ulterior descubrimiento de algunas partículas, tales como el positrón, neutrino y pión, para introducir la antimateria, las nuevas interacciones (débil y fuerte) y su comprensión como intercambio de partículas, la inestabilidad de las partículas.

NOTAS SOBRE LA ESTRUCTURA DEL EXAMEN DE FÍSICA

En relación al punto:

- Ø Óptica geométrica. Dioptrio esférico y dioptrio plano.
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos sobre formación de imágenes.

los ejercicios prácticos sobre el dioptrio esférico y el dioptrio plano se referirán a sistemas formados por un solo dioptrio, ya sea esférico o plano.

ESTRUCTURA DEL EJERCICIO

El ejercicio de Física se estructurará en seis bloques, correspondiendo a cada bloque la materia siguiente:

| | |
|-----------------|---|
| Bloque I: | Interacción Gravitatoria |
| Bloque II: | Vibraciones y Ondas |
| Bloque III: | Óptica |
| Bloque IV: | Interacción Electromagnética |
| Bloques V y VI: | Elementos de Relatividad, Elementos de Cuántica o Física Nuclear y de Partículas. |

Dos de los seis bloques serán problemas y los cuatro restantes cuestiones. Cada bloque contendrá dos opciones (dos problemas o dos cuestiones), y el alumno deberá elegir una de ellas. Cada problema valdrá 2 puntos y cada cuestión 1'5 puntos.

Un ejemplo de propuesta sería el siguiente:

Bloque I – Problemas

Opción A – I. Gravitatoria

Opción B – I. Gravitatoria

Bloque II – Cuestiones

Opción A – Vibraciones y ondas

Opción B – Vibraciones y ondas

Bloque III – Cuestiones

Opción A – Óptica

Opción B – Óptica

Bloque IV – Problemas

Opción A – I. Electromagnética

Opción B – I. Electromagnética

Bloque V – Cuestiones

Opción A – Relatividad

Opción B – Cuántica

Bloque VI – Cuestiones

Opción A – Cuántica

Opción B – Nuclear

De cada bloque el alumno debería realizar la opción A o la opción B.

El contenido de los ejercicios se ajustará al temario de la materia que se recoge en las directrices marcadas por la Consellería de Cultura, Educación y Ciencia. A continuación se desarrolla brevemente este temario.

INTERACCIÓN GRAVITATORIA

- Introducción a los orígenes de la teoría de la gravitación: desde el modelo geocéntrico hasta Kepler.
Cuestiones teóricas.
- Fuerzas centrales.
Cuestiones teóricas.
- Momento de una fuerza respecto de un punto. Momento angular.
Cuestiones teóricas y ejercicios de cálculo. Aplicaciones de la conservación del momento angular.
- Leyes de Kepler.
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos.
- Ley de la gravitación newtoniana. Algunas consecuencias como la determinación de la masa de algunos cuerpos celestes, la predicción de la existencia de planetas, la explicación de las mareas.
Cuestiones teóricas y aplicaciones de la ley de gravitación universal.
- Introducción del campo gravitatorio a partir de las dificultades que supone la idea de una acción a distancia» e instantánea.
Cuestiones teóricas y ejercicios de cálculo del campo gravitatorio.
- Estudio energético de la interacción gravitatoria (trabajo de las fuerzas conservativas), e introducción del concepto de potencial.
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos.
- Contribución de la teoría de la gravitación al conocimiento de la gravedad terrestre y al estudio de los movimientos de planetas y satélites (energía para poner un satélite en órbita, la velocidad de escape).
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos.
- Síntesis que supuso la ley de gravitación universal: las leyes de la dinámica son aplicables al mundo terrestre y celeste. Implicaciones culturales y sociales de dicha síntesis.
Cuestiones teóricas.

VIBRACIONES Y ONDAS.

- Estudio breve del movimiento vibratorio más sencillo: el movimiento armónico simple: elongación, velocidad, aceleración.
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos.
- Dinámica del movimiento armónico simple.
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos.
- Construcción de un modelo sobre la naturaleza del movimiento ondulatorio que permita: distinguir entre ondas longitudinales y transversales; explicar las razones por las que se propaga; introducir las magnitudes que caracterizan una onda; mostrar la influencia del medio en la velocidad de propagación.
Cuestiones teóricas.
- Ecuación del movimiento ondulatorio para el caso de las ondas armónicas unidimensionales. Onda plana. Propiedades de las ondas: la transmisión de la energía a través de un medio (atenuación, absorción y dispersión de la intensidad por el medio), la difracción (principio de Huygens-Fresnel), la interferencia, la reflexión y la refracción. Las ondas estacionarias y el efecto Doppler.
Ejercicios de aplicación de la ecuación del movimiento ondulatorio. Ejercicios prácticos sobre interferencias, reflexión y refracción. Cuestiones teóricas sobre el resto.
- Aplicaciones de las ondas en el mundo actual. Estudio de la contaminación sonora, sus fuentes y efectos, y del aislamiento acústico.
Cuestiones teóricas.

ÓPTICA

- Estudio de la Óptica como campo inicialmente autónomo, partiendo de la larga controversia histórica sobre la naturaleza de la luz.
Cuestiones teóricas.
- Dirección y velocidad de propagación de la luz en un medio. Algunos fenómenos relacionados con el paso de la luz de un medio a otro: la reflexión (dirigida y difusa) y la refracción, la absorción y la dispersión en el medio.
Cuestiones teóricas. Ejercicios prácticos sobre reflexión y refracción.
- Óptica geométrica. Dioptrio esférico y dioptrio plano.
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos sobre formación de imágenes.
- Formación de imágenes en espejos, planos y curvos, y lentes delgadas. Comprensión de la visión de imágenes. Tratamiento de algún sistema óptico (gafas, cámaras fotográficas).
Ejercicios prácticos sobre formación de imágenes por reflexión y por refracción. Cuestiones teóricas sobre el resto.
- Estudio experimental y cualitativo de los fenómenos de difracción, interferencias. Dispersión en prismas y espectro visible. Aplicaciones: la visión del color y la espectroscopia.
Cuestiones teóricas.

INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- Conceptos de campo y potencial eléctrico, su aplicación al estudio del movimiento de cargas en campos eléctricos uniformes.
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos.
- Campo creado por un elemento puntual: Interacción eléctrica. Estudio del campo eléctrico: magnitudes que lo caracterizan (vector campo eléctrico y potencial y su relación).
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos.
- Teorema de Gauss.
Cuestiones teóricas.
- Campo eléctrico creado por un elemento continuo: esfera, hilo y placa.
Cuestiones teóricas sobre las líneas de campo y las superficies equipotenciales.
- Magnetismo: revisión de su fenomenología y problemas que plantea la experiencia de Oersted.
Cuestiones teóricas.
- Determinación del campo magnético producido por cargas en movimiento. Estudio experimental y representando las líneas de campo, de los campos magnéticos creados por una corriente rectilínea indefinida y por un solenoide en su interior.
Cuestiones teóricas.
- Ley de Ampere.
Cuestiones teóricas y su aplicación a una corriente rectilínea indefinida.
- Fuerzas entre cargas móviles y campos magnéticos: fuerza de Lorentz. Estudio del movimiento de cargas en campos magnéticos (espectrógrafos de masas, aceleradores) y de la fuerza sobre una corriente rectilínea e indefinida. Ley de Laplace. Aplicaciones en motores eléctricos e instrumentos de medida de corrientes.
Cálculo de la fuerza magnética que actúa sobre cargas en movimiento o sobre corrientes rectilíneas.
Cuestiones teóricas sobre el resto.
- Producción de corriente alterna mediante variaciones del flujo magnético: inducción electromagnética. Experiencias de Faraday y Henry.
Cuestiones teóricas.
- Leyes de Faraday y Henry. Ley de Lenz.
Cuestiones teóricas. Ejercicios prácticos sobre la aplicación de la ley de Faraday.
- Introducción cualitativa de la síntesis de Maxwell: la idea de campo electromagnético, la integración de la óptica, la producción de ondas electromagnéticas y su detección por Hertz.
Cuestiones teóricas.
- Analogías y diferencias entre dos campos conservativos como el gravitatorio y el eléctrico, y entre uno conservativo y otro que no lo es, el magnético.
Cuestiones teóricas.
- Algunas de las múltiples aplicaciones del electromagnetismo (generadores, motores) y de las ondas electromagnéticas (radio, radar, televisión).
Cuestiones teóricas.
- Impacto medioambiental de la energía eléctrica.
Cuestiones teóricas.

ELEMENTOS DE FÍSICA RELATIVISTA.

- Fracaso en la búsqueda de un sistema de referencia en reposo absoluto: imposibilidad de distinguir en los fenómenos mecánicos si un sistema de referencia dado se encuentra en reposo o en movimiento uniforme (transformaciones de Galileo).
Cuestiones teóricas.
- Crítica de los supuestos básicos de la Física newtoniana y establecimiento de los postulados de la relatividad especial. Algunas implicaciones de la Física relativista: la dilatación del tiempo, la contracción de la longitud y la equivalencia masa-energía.
Cuestiones teóricas sobre los postulados de la relatividad especial. Ejercicios de aplicación sobre las implicaciones de la Física relativista.
- Consideraciones breves sobre el principio de equivalencia y la influencia de la relatividad en el pensamiento contemporáneo.
Cuestiones teóricas.

ELEMENTOS DE FÍSICA CUÁNTICA.

- Algunos de los problemas que la Física clásica no pudo explicar: el efecto fotoeléctrico (la luz, un fenómeno clásicamente ondulatorio, manifiesta propiedades corpusculares) y los espectros discontinuos (confirmación de la potencia explicativa del concepto de fotón y carácter discreto de la energía en sistemas atómicos).
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos sobre el efecto fotoeléctrico (Ecuación de Einstein). Cuestiones teóricas sobre el carácter discreto de la energía en sistemas atómicos y su relación con los espectros discontinuos.
- Hipótesis de De Broglie y confirmación experimental. Comportamiento cuántico de las partículas.
Cuestiones teóricas y ejercicios prácticos.
- Necesidad de un modelo más general para describir dicho comportamiento: la función de onda y su interpretación probabilista.
Cuestiones teóricas.
- Relaciones de indeterminación. Límites de validez de la Física clásica, sus diferencias respecto a la moderna y el importante desarrollo científico y técnico que supuso la Física moderna. Alguna de sus múltiples aplicaciones: la electrónica o el láser.
Ejercicios prácticos sobre las relaciones de indeterminación y cuestiones teóricas sobre los límites de la Física clásica y las aplicaciones de la Física moderna.

ALGUNAS APLICACIONES DE LA FÍSICA MODERNA.

- Física nuclear: descubrimiento de la radiactividad; primeras ideas sobre la composición del núcleo y su modificación tras el descubrimiento del neutrón; concepto de isótopo.
Cuestiones teóricas generales.
- Justificación de la estabilidad de los núcleos a partir de una nueva interacción, la nuclear, su corto alcance y gran intensidad. La energía de enlace. Cálculo de ésta a partir del defecto de masa.
Cuestiones teóricas sobre estabilidad y ejercicios prácticos sobre cálculo de la energía de enlace.
- Modos de desintegración radiactiva, aplicándoles las leyes de conservación de la carga y del número de nucleones (leyes de Soddy), y de la conservación de la energía, como a las demás reacciones nucleares.
Cuestiones teóricas y de aplicación práctica sobre desintegración radiactiva, incluyendo el periodo de semidesintegración y velocidad de desintegración (actividad).
- Reacciones nucleares de particular interés: la fisión y la fusión.
Cuestiones teóricas y completar reacciones nucleares aplicando las leyes de Soddy.
- La contaminación radiactiva, la medida y detección de la radiactividad, las bombas y reactores nucleares, los isótopos y sus aplicaciones.
Cuestiones teóricas.
- Algunos aspectos de las partículas elementales: Predicción y ulterior descubrimiento de algunas partículas, tales como el positrón, neutrino y pión, para introducir la antimateria, las nuevas interacciones (débil y fuerte) y su comprensión como intercambio de partículas, la inestabilidad de las partículas.
Cuestiones teóricas.