

INDICE

TÍTULO	PÁGINA
1. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	2
1.1. OBJETIVOS GENERALES DEL BACHILLERATO	2
1.2. OBJETIVOS GENERALES DE FÍSICA DE 2º DE BACHILLERATO	3
1.3. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DESGLOSADOS POR UNIDADES	4
UNIDAD 1. DINÁMICA DE TRASLACIÓN Y DE ROTACIÓN	5
UNIDAD 2. CAMPO GRAVITATORIO	7
UNIDAD 3. GRAVITACIÓN EN EL UNIVERSO	8
UNIDAD 4. MOVIMIENTOS VIBRATORIOS	10
UNIDAD 5. MOVIMIENTO ONDULATORIO	12
UNIDAD 6. FENÓMENOS ONDULATORIOS	14
UNIDAD 7. CAMPO ELÉCTRICO	16
UNIDAD 8. CAMPO MAGNÉTICO	18
UNIDAD 9. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	19
UNIDAD 10. LA LUZ	21
UNIDAD 11. ÓPTICA GEOMÉTRICA	24
UNIDAD 12. RELATIVIDAD	26
UNIDAD 13. CUÁNTICA	28
UNIDAD 14. NÚCLEOS Y PARTÍCULAS	30
2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	31
3. CONTENIDOS MÍNIMOS	32
4. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	36
5. LIBRO DE TEXTO Y OTROS	37
6. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	37

1. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

1.1. OBJETIVOS GENERALES DE BACHILLERATO

El Bachillerato tiene como finalidad proporcionar a los alumnos formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia. Asimismo, capacitará a los alumnos para acceder a la educación superior.

El Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos las capacidades que les permitan:

- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa y favorezca la sostenibilidad.
- b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas con discapacidad.
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana.
- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución.
- i) Adquirir los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad escogida, con una visión integradora de las distintas materias.
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

- l) Conocer la literatura en lengua castellana a través de la lectura y el análisis de las obras literarias más significativas.
- m) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- n) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
- o) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.
- p) Conocer, valorar y respetar la historia, la aportación cultural y el patrimonio de España.
- q) Participar de forma activa y solidaria en el cuidado y desarrollo del entorno social y natural, despertando el interés del alumnado por las diversas formas de voluntariado, especialmente en aquellas protagonizadas más específicamente por los jóvenes.

1.2. OBJETIVOS DE ÁREA DE 2º DE BACHILLERATO DE FÍSICA

1. Adquirir y utilizar con autonomía conocimientos básicos de la Física, así como las estrategias empleadas en su construcción.

2. Comprender los principales conceptos y teorías de la Física, su articulación en cuerpos coherentes de conocimiento y su vinculación a problemas de interés.

3. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos, utilizando instrumental básico de laboratorio, de acuerdo con las normas de seguridad de las instalaciones.

4. Expresar con propiedad mensajes científicos orales y escritos, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación.

5. Utilizar de manera habitual las tecnologías de la información y la comunicación para realizar simulaciones, tratar datos, y extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido, fundamentar los trabajos y adoptar decisiones.

6. Resolver problemas que se planteen en la vida cotidiana, seleccionando y aplicando los conocimientos físicos apropiados.

7. Comprender las complejas interacciones actuales de la Física con la tecnología, la sociedad y el ambiente, valorando la necesidad de preservar el medio ambiente y de trabajar para lograr un futuro sostenible y satisfactorio para el conjunto de la humanidad.

8. Comprender que el desarrollo de la Física supone un proceso complejo y dinámico, con continuos avances y modificaciones, que ha realizado grandes aportaciones a la evolución cultural de la humanidad y que su aprendizaje requiere una actitud abierta y flexible frente a diversas opiniones.

9. Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación en este campo de la ciencia.

1.3. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DESGLOSADOS POR UNIDADES

La Física es una ciencia de gran importancia que se encuentra presente en una gran parte de los ámbitos de nuestra sociedad, con múltiples aplicaciones en otras áreas científicas como las telecomunicaciones, instrumentación médica, biofísica y nuevas tecnologías entre otras.

La Física en el bachillerato puede estructurarse en tres grandes bloques: mecánica, electromagnetismo y física moderna. La mecánica, a su vez, se va a dividir en interacción gravitatoria, mecánica ondulatoria y óptica, con el objetivo de completar la imagen mecánica del comportamiento de la materia y demostrar también la integración de los fenómenos luminosos en el electromagnetismo que lo convierte, junto con la mecánica, en el pilar fundamental de la física clásica. Con el fin de explicar de forma satisfactoria aquellos aspectos que la física clásica no puede solucionar, se introduce un tercer bloque que es el de la física moderna.

La utilización del método científico debe ser un referente obligado en cada uno de los temas que se desarrollen.

Las implicaciones de la Física con la tecnología y la sociedad deben estar presentes al desarrollar cada una de las unidades didácticas que componen el currículo de este curso.

Nos ceñiremos a aquellos aspectos que tengan especial relevancia en el contexto de la Física y cuyo conocimiento, tanto en sus elementos teóricos, como en los metodológicos y de investigación, capacitarán a los alumnos para comprender la naturaleza y poder intervenir adecuadamente sobre ella.

En este sentido, si partimos en currículo de una concepción de la ciencia como una actividad en permanente construcción y revisión, es imprescindible un planteamiento que realce el papel activo en la adquisición de conocimientos, lo que cambia el papel clásico de profesor y alumno, ya que el primero no es un mero transmisor de conocimientos elaborados, sino un agente que plantea interrogantes y sugiere actividades, mientras que el segundo no es un receptor pasivo de información, sino un constructor de conocimientos en un marco interactivo.

Los alumnos han de conocer y utilizar algunos métodos habituales en la actividad científica desarrollada en el proceso de investigación, y los profesores, tanto en los planteamientos teóricos como en las actividades prácticas, deberán reforzar los aspectos del método científico correspondientes a cada contenido.

La metodología deberá, por tanto, basarse en un correcto desarrollo de los contenidos, lo que precisa generar escenarios atractivos y motivadores que sitúen al alumno en cada uno de ellos. También requiere incluir diferentes situaciones específicas de especial trascendencia científica, así como conocer el perfil científico de los principales investigadores que propiciaron la evolución y desarrollo de la Física.

Todo lo anterior debiera completarse con lecturas divulgativas que animaran a los alumnos a participar en los debates que sobre temas científicos se pudieran organizar en clase.

La realización de experiencias de laboratorio pondrá al alumno frente al desarrollo real del método científico, le proporcionará métodos de trabajo en equipo, le ayudará a interesarse por

la problemática del quehacer científico, pues confrontará así lo comentado en el resto de las clases con la naturaleza física de la ciencia.

Por último, no hay que olvidar la inclusión, en la medida de lo posible, de todos aquellos aspectos que se relacionan con los grandes temas actuales que la ciencia está abordando, así como la utilización de las metodologías específicas que las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación ponen al servicio de alumnos y profesores, ampliando los horizontes del conocimiento y facilitando su concreción en el aula o en el laboratorio.

UNIDAD 1. DINÁMICA DE TRASLACIÓN Y DE ROTACIÓN

OBJETIVOS

- Comprender la necesidad de un sistema de referencia para describir un movimiento.
- Conocer las magnitudes características del movimiento: trayectoria, posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.
- Conocer y calcular la velocidad media y la velocidad instantánea, así como la aceleración media y la aceleración instantánea junto con las componentes intrínsecas de la aceleración.
- Realizar cálculos con movimientos rectilíneos uniformes y uniformemente acelerados.
- Componer movimientos rectilíneos de diversos tipos para estudiar movimientos más complejos.
- Realizar cálculos con los movimientos circulares uniformes y uniformemente acelerados.
- Enunciar y aplicar las leyes de Newton a la resolución de problemas de dinámica.
- Conocer qué es la cantidad de movimiento y utilizar el teorema de conservación de la cantidad de movimiento.
- Calcular el momento de una fuerza respecto de un punto y conocer el efecto que produce un momento sobre un sólido rígido.
- Calcular el momento de inercia en el caso de un sistema discreto de partículas.
- Conocer y aplicar la ecuación fundamental de la dinámica de rotación.
- Conocer la definición del momento cinético o angular y calcularlo, tanto para una partícula como para un sistema de partículas.
- Comprender la ley de conservación del momento angular y aplicarlo a las variaciones en la velocidad angular de un sólido rígido

CONTENIDOS

Conceptos

- Movimiento y reposo.
- Sistema de referencia, trayectoria, vector de posición, vector desplazamiento y ecuación del movimiento.
- Velocidad media e instantánea y aceleración media e instantánea. Componentes intrínsecas de la aceleración.
- Movimientos rectilíneos uniformes y uniformemente acelerados.
- Movimiento vertical de los cuerpos.
- Composición de movimientos.

- Movimientos circulares.
- Leyes de Newton. Aplicaciones.
- Cantidad de movimiento y teorema de conservación de la cantidad de movimiento.
- Movimiento de rotación. Movimiento de una fuerza.
- Ecuación fundamental de la dinámica de rotación. Momento de inercia.
- Momento cinético o angular y teorema de conservación del momento angular.

Procedimientos

- Determinación, a partir del vector de posición, de los vectores velocidad media e instantánea y de los vectores aceleración media e instantánea. Expresión de las componentes intrínsecas de la aceleración.
- Deducción de la velocidad y el vector de posición
- Aplicación de las ecuaciones del MRU y del MRUA en la resolución de problemas.
- Aplicación de las expresiones del movimiento circular y de las magnitudes angulares.
- Resolución de problemas de dinámica del movimiento rectilíneo y del circular mediante las leyes de Newton.
- Resolución de problemas de choques y explosiones mediante el teorema de conservación de la cantidad de movimiento.
- Resolución de problemas de movimiento en un plano horizontal, movimiento en un plano inclinado y movimiento de cuerpos enlazados mediante las leyes de Newton.
- Cálculos de momentos de fuerzas. Aplicación de la ecuación fundamental de la dinámica de rotación.
- Cálculo del momento angular y resolución de ejercicios y problemas en los que se conserva el momento angular.

Actitudes, valores y normas

- Valoración de la necesidad de extremar la prudencia en la conducción, respetando los límites de velocidad.
- Reconocimiento de la aplicación de la dinámica de rotación en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Determinar el vector de posición en un instante determinado, el vector desplazamiento, la velocidad media y la instantánea y la aceleración media y la instantánea de un móvil del cual se da su ecuación de movimiento.
- Determinar el vector velocidad y el vector posición instantáneos a partir de la aceleración de un móvil y de los datos de la velocidad y de la posición del móvil en un instante cualquiera.
- Calcular el punto de encuentro de dos móviles que se desplazan en vertical, si han comenzado en instantes diferentes.
- Hallar, dado un objeto que se lanza desde una determinada altura diferente de cero y con un ángulo positivo o negativo: a) altura máxima; b) alcance máximo; c) tiempo que permanece en el aire; d) velocidad final y velocidad en un punto del camino.

- Determinar en un problema de movimiento circular la velocidad angular y la lineal de cierto punto en un instante, el ángulo girado, el número de vueltas efectuadas y las componentes intrínsecas de la aceleración.
- Explicar el contenido de las tres leyes de Newton, aportando ejemplos de cada una de ellas.
- Analizar el movimiento de un objeto que se encuentra sobre un plano inclinado, ya suba o baje por éste.
- Determinar la aceleración y el sentido del movimiento de un sistema de dos bloques unidos por una cuerda que se encuentran cada uno de ellos en un plano inclinado diferente, con sendos coeficientes de rozamiento. Calcular asimismo la tensión.
- Hallar en un problema de movimiento circular sobre una superficie horizontal la velocidad lineal en cierto instante y las componentes intrínsecas de la aceleración.
- Aplicar el teorema de conservación de la cantidad de movimiento para calcular la velocidad que adquirirá el conjunto de dos masas iguales cuando chocan llevando velocidades determinadas de sentidos contrarios y quedan unidas después del choque. Aplicar dicho teorema en disparos de escopetas y en explosiones.
- Calcular el momento de una fuerza respecto de un punto y aplicar la ecuación fundamental de la dinámica de rotación.
- Calcular el momento de inercia de un sistema de partículas respecto de un eje determinado.
- Plantear cuestiones o ejercicios de aplicación de la conservación del momento angular.

UNIDAD 2. CAMPO GRAVITATORIO

OBJETIVOS

- Conocer los principales modelos del universo propuestos a lo largo de la historia que llevaron a Newton a establecer la ley de la gravitación universal.
- Conocer y utilizar la ley de la gravitación universal y comprender su importancia.
- Entender el concepto de campo y las características de los campos de fuerzas conservativos, interpretando el concepto de energía potencial.
- Comprender qué es un campo gravitatorio, cuáles son sus características y cómo se describe y se calcula su intensidad.
- Determinar el potencial y la energía potencial creados por una o varias masas puntuales.
- Representar el campo gravitatorio mediante líneas de campo y superficies equipotenciales.
- Conocer la definición de flujo gravitatorio y entender la utilidad del teorema de Gauss.

CONTENIDOS

Conceptos

- Principales modelos del universo anteriores a Newton.
- Ley de la gravitación universal.
- Concepto de campo. Campos de fuerzas. Campos conservativos. Energía potencial.
- Campo gravitatorio. Intensidad del campo gravitatorio.
- Potencial y energía potencial gravitatorios.
- Flujo del campo gravitatorio. Teorema de Gauss.

- Medios de transporte aéreos.

Procedimientos

- Aplicación de la ley de la gravitación universal.
- Expresión y determinación de la intensidad del campo, del potencial, de diferencias de potencial, de la energía potencial y de diferencias de energía potencial, creados por masas puntuales.
- Representación del campo gravitatorio mediante líneas de campo y superficies equipotenciales.
- Aplicaciones del teorema de Gauss: determinación del campo creado por una esfera de masa.

Actitudes, valores y normas

- Valoración de la utilidad del método científico en el descubrimiento de la ley de la gravitación universal.
- Reconocimiento de la importancia del estudio del campo gravitatorio en el avance de la ciencia y la tecnología.
- Valoración de la importancia actual de los medios de transporte aéreo y de la investigación del espacio.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Explicar cómo los diversos modelos del universo que históricamente se fueron estableciendo hasta llegar a la ley de la gravitación universal constituyen un ejemplo de desarrollo del método científico.
- Determinar la fuerza con que se atraen dos masas puntuales.
- Explicar qué es un campo conservativo y qué propiedades cumple.
- Determinar la intensidad de campo y el potencial gravitatorios que una masa puntual y un sistema de masas crean en un punto determinado.
- Representar gráficamente el campo gravitatorio creado por varias distribuciones de masa.
- Explicar la utilidad del teorema de Gauss y determinar el campo y potencial que una masa esférica crea en un punto del exterior.
- Formar grupos de trabajo y debatir el siguiente tema: Aspectos positivos y negativos del desarrollo tecnológico y científico en el transporte aéreo y en la investigación del espacio.

UNIDAD 3. GRAVITACIÓN EN EL UNIVERSO

OBJETIVOS

- Comprender qué se entiende por campo gravitatorio terrestre y conocer la expresión de la intensidad del campo gravitatorio terrestre.
- Distinguir entre masa y peso y conocer cómo varía esta última magnitud con la altura.

- Conocer y aplicar la relación entre la gravedad a una altura h de la superficie de la Tierra y la gravedad sobre la superficie terrestre.
- Conocer las dos expresiones de la energía potencial gravitatoria terrestre y la validez de cada una.
- Conocer y utilizar las expresiones del potencial gravitatorio terrestre, de la diferencia de potencial gravitatorio terrestre y de su relación con el trabajo.
- Describir el movimiento de planetas y satélites y calcular la velocidad orbital, el período de revolución, la energía mecánica total y la velocidad de escape.
- Conocer las leyes de Kepler y entender su demostración.
- Valorar críticamente cómo los avances en el mundo de la ciencia influyen en el desarrollo tecnológico.

CONTENIDOS

Conceptos

- Campo gravitatorio terrestre y su intensidad.
- Peso de los cuerpos y aceleración de la gravedad.
- Energía potencial gravitatoria terrestre, potencial gravitatorio terrestre y trabajo en el campo gravitatorio terrestre.
- Velocidad orbital y período de revolución.
- Energía mecánica de un satélite y velocidad de escape.
- Leyes de Kepler.
- Expediciones espaciales.

Procedimientos

- Cálculo de la intensidad del campo gravitatorio terrestre y el peso de los cuerpos a diferentes alturas, así como en diferentes planetas o satélites.
- Aplicación de la expresión de la energía potencial gravitatoria terrestre adecuada, según corresponda a grandes o pequeñas alturas.
- Descripción del movimiento de planetas y satélites mediante magnitudes como la velocidad orbital, el período de revolución, la energía mecánica de traslación y la velocidad de escape.
- Aplicación de las leyes de Kepler al cálculo de períodos de revolución y masas de los planetas.

Actitudes, valores y normas

- Valoración de la importancia del estudio del campo gravitatorio terrestre por su relación directa con todo lo que nos rodea: la Tierra en particular y el universo en general.
- Reconocimiento de la utilidad de las leyes de la física para interpretar fenómenos de nuestro entorno.
- Valoración de la utilidad de los vuelos espaciales y de la curiosidad del ser humano por conocer el universo que le rodea.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Elaborar, siguiendo el esquema inicial de la unidad, un resumen con las definiciones y expresiones correspondientes de las magnitudes más importantes estudiadas.
 - Calcular la intensidad de campo y el potencial gravitatorio sobre la superficie terrestre y lunar y a determinada altura sobre la superficie.
 - Determinar masas y pesos de objetos en diferentes planetas y satélites y a diferentes alturas.
 - Calcular la altura a la que la gravedad terrestre y lunar disminuyen en un determinado tanto por ciento.
 - Calcular potenciales gravitatorios, energías potenciales gravitatorias y trabajos realizados por el campo gravitatorio.
 - Determinar velocidades orbitales y períodos de revolución de satélites.
 - Determinar energías mecánicas y velocidades de escape de objetos en un campo gravitatorio.
 - Explicar cómo se pueden calcular las masas de los planetas.
 - Calcular masas de planetas a partir de la tercera ley de Kepler.
- Usar correctamente las unidades del SI y utilizar factores de conversión para realizar los cambios de unidades.

UNIDAD 4. MOVIMIENTOS VIBRATORIOS

OBJETIVOS

- Distinguir entre movimientos periódicos, vibratorios u oscilatorios y armónicos simples (MAS).
- Conocer las expresiones de la posición (elongación), la velocidad y la aceleración de un móvil con MAS y saberlas aplicar en los casos prácticos.
- Determinar las características de un MAS: amplitud, período, frecuencia y pulsación.
- Entender la relación existente entre el MAS y el MCU.
- Reconocer las fuerzas recuperadoras elásticas como responsables del MAS.
- Conocer las expresiones de las energías cinética, potencial y mecánica de un móvil con MAS y saberlas aplicar en los casos prácticos.
- Conocer las características del MAS del péndulo simple.
- Reconocer los movimientos oscilatorios amortiguados, oscilaciones forzadas y los fenómenos de resonancia.
- Aprender las aplicaciones de los conocimientos científicos a distintos ámbitos de la sociedad.

CONTENIDOS

Conceptos

- Movimientos periódicos, oscilatorios y armónicos simples.
- Amplitud, período, frecuencia y pulsación de un MAS.
- Ecuaciones de la elongación, de la velocidad y de la aceleración de un móvil con MAS.
- Relación entre el MAS y el MCU.

- Fuerzas recuperadoras elásticas como generadoras del MAS.
- Energías cinética, potencial elástica y mecánica total de un móvil con MAS.
- Péndulo simple.
- Movimiento oscilatorio amortiguado, oscilaciones forzadas y resonancia.
- Fenómenos de resonancia.

Procedimientos

- Representación gráfica de la elongación de un MAS en función del tiempo.
- Deducción de la amplitud, período, frecuencia y pulsación a partir de la ecuación de la elongación.
- Deducción de las ecuaciones de la velocidad y de la aceleración de un MAS a partir de la ecuación de la elongación.
- Representación gráfica de la velocidad y la aceleración de un MAS en función del tiempo.
- Comparación entre el MAS y el MCU.
- Deducción del MAS de muelles de determinadas características.
- Cálculo de las energías cinética, potencial y mecánica del MAS producido por muelles.
- Determinación de las características del MAS de péndulos simples.

Actitudes, valores y normas

- Valoración de la gran cantidad y diversidad de MAS que ocurren a nuestro alrededor.
- Reconocimiento de la utilidad de las leyes de la física para interpretar los fenómenos de nuestro entorno.
- Correcta calibración de la importancia de la resonancia para evitar accidentes de diferente trascendencia y reconocimiento de sus aplicaciones en distintos ámbitos de la sociedad.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Hallar, partiendo de la ecuación fundamental de un MAS, la velocidad y la aceleración y representar gráficamente las tres funciones.
- Explicar la relación entre las fuerzas recuperadoras elásticas y el MAS, deduciendo la expresión del período en función de la masa m y de la constante K .
- Deducir las expresiones de la energía cinética, de la potencial y de la mecánica total de un oscilador armónico.
- Determinar, dada la ecuación de la elongación de un MAS, sus constantes características: amplitud, período, frecuencia y pulsación, así como las expresiones de su velocidad y su aceleración.
- Determinar la expresión de un MAS, sus constantes características, su velocidad y su aceleración.
- Calcular, en resortes, las constantes características: elongación, velocidad y/o aceleración.
- Determinar magnitudes energéticas del MAS.
- Resolver cuestiones relativas a péndulos.
- Determinar las constantes características de péndulos.

UNIDAD 5. MOVIMIENTO ONDULATORIO

OBJETIVOS

- Comprender qué se entiende por movimiento ondulatorio.
- Conocer qué caracteriza a las ondas mecánicas y a las electromagnéticas.
- Distinguir las características de las ondas transversales y de las longitudinales.
- Reconocer las magnitudes características de las ondas armónicas: amplitud, longitud de onda, período y frecuencia.
- Entender el significado de la ecuación de onda y comprender su doble periodicidad.
- Evaluar la energía y la intensidad de una onda armónica, conociendo los factores que hacen disminuir la intensidad de una onda con la distancia: atenuación y absorción.
- Expresar el mecanismo de formación de las ondas sonoras.
- Conocer las diferentes maneras de determinar la velocidad del sonido según se propague en sólidos, en líquidos o en gases.
- Distinguir las cualidades del sonido.
- Valorar la repercusión negativa sobre nuestra salud que tienen los ruidos que nos rodean a diario.

CONTENIDOS

Conceptos

- Concepto de movimiento ondulatorio y de onda.
- Clasificación de las ondas: mecánicas y electromagnéticas.
- Ondas mecánicas transversales y longitudinales. Velocidad.
- Ondas armónicas y sus características: amplitud, longitud de onda, período y frecuencia.
- Función de onda. Número de ondas. Doble periodicidad de la función de onda. Puntos en fase y en oposición de fase.
- Energía e intensidad de una onda armónica; atenuación y absorción de las ondas.
- Definición del sonido y de las ondas sonoras; mecanismo de formación.
- Velocidad de las ondas sonoras en distintos medios: sólidos, líquidos y gases.
- Cualidades del sonido: intensidad, tono y timbre.
- Contaminación acústica.
- Ultrasonidos. Aplicaciones.

Procedimientos

- Cálculo de la velocidad de las ondas transversales en una cuerda.
- Determinación de las características de una onda armónica.
- Determinación de la función de onda, del número de ondas y de las ecuaciones de la velocidad y de la aceleración de las partículas del medio.
- Comprobación de la doble periodicidad de la función de onda.
- Determinación de la energía mecánica total y de la intensidad de una onda, así como de su disminución con la distancia.
- Cálculo de la amplitud e intensidad de las ondas a cierta distancia del foco emisor.
- Cálculo de la velocidad e intensidad de las ondas sonoras.

Actitudes, valores y normas

- Reconocimiento de la utilidad de las leyes de la física para interpretar los fenómenos del entorno.
- Valoración crítica de la repercusión de la contaminación acústica en la salud.
- Valoración de la necesidad de contribuir a la disminución de la contaminación acústica.
- Valoración de la importancia de las aplicaciones de los ultrasonidos en la sociedad.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Deducir la ecuación de una onda transversal en una dimensión y explicar su doble periodicidad.
- Determinar la función de una onda a partir de su amplitud, frecuencia y longitud de onda.
- Calcular la frecuencia, el período, la longitud de onda, la pulsación y el número de ondas de una onda cuya función se conoce.
- Determinar la velocidad de una onda y la de un punto del medio.
- Calcular la función de onda, la velocidad y la aceleración de los puntos del medio en función del tiempo, conocidas las magnitudes características del movimiento ondulatorio.
- Calcular la velocidad del sonido en distintos medios a partir de las características de los mismos.
- Averiguar cuál es la longitud de onda de un sonido en el aire y en el agua, si se conoce su frecuencia en el aire y las velocidades de propagación del sonido en el aire y en el agua.
- Calcular el tiempo que tarda el sonido en recorrer ciertas distancias a través de un sólido y del aire.
- Determinar la intensidad y el nivel de intensidad de una onda sonora a diferentes distancias si se conoce la potencia con que ha sido emitida.

UNIDAD 6. FENÓMENOS ONDULATORIOS

OBJETIVOS

- Conocer el principio de Huygens y utilizarlo para interpretar cómo se propagan las ondas y los fenómenos de difracción, reflexión y refracción.
- Entender qué es la difracción y la influencia en ella de la longitud de la onda incidente.
- Conocer las leyes de la reflexión y de la refracción.
- Entender qué es la polarización de las ondas transversales y describir sus clases.
- Describir los fenómenos de interferencia de ondas armónicas y aplicar el principio de superposición para deducir la ecuación de la interferencia de dos ondas armónicas coherentes, identificando los dos casos extremos.
- Conocer la pulsación y sus características.
- Utilizar el principio de superposición para deducir la ecuación de las ondas estacionarias, distinguiendo los vientres y los nodos.
- Aplicar los conocimientos de las ondas estacionarias a los instrumentos musicales de cuerda y viento.
- Entender el efecto Doppler y saber deducir las expresiones correspondientes a cada caso.

CONTENIDOS

Conceptos

- Rayos y frentes de onda. Principio de Huygens.
- Difracción.
- Leyes de la reflexión y de la refracción.
- Polarización. Tipos de polarización.
- Principio de superposición.
- Interferencia de dos ondas armónicas coherentes. Interferencia constructiva y destructiva.
- Pulsaciones. Características de las pulsaciones.
- Ondas estacionarias. Vientres y nodos de la onda estacionaria.
- Efecto Doppler.
- Acústica de locales.

Procedimientos

- Construcción gráfica de la reflexión y la refracción a partir del principio de Huygens.
- Aplicación de las leyes de la refracción.
- Deducción de la ecuación de la onda resultante de la interferencia de dos ondas armónicas coherentes.
- Deducción y aplicación de las condiciones de interferencia constructiva y destructiva.
- Calcular la frecuencia de la pulsación y el período a partir de las ecuaciones de las ondas que interfieren.
- Deducción de la ecuación de la onda estacionaria.
- Deducción del número y posición de vientres y nodos y de la distancia entre ellos.
- Determinación de los modos normales de vibración en cuerdas y tubos a partir de la ecuación de la onda estacionaria. Aplicación a los instrumentos musicales.

- Aplicación de las ecuaciones del efecto Doppler para conocer la variación de la frecuencia.

Actitudes, valores y normas

- Valoración de la utilidad de las relaciones trigonométricas de suma y diferencia de ángulos.
- Reconocimiento de la utilidad de las leyes de la física para interpretar los fenómenos de nuestro entorno.
- Valoración de la importancia del conocimiento de los fenómenos de propagación de las ondas sonoras en la acústica de locales.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Enunciar el principio de Huygens.
- Explicar brevemente el fundamento de la difracción, la reflexión, la refracción y la polarización.
- Explicar qué establece el principio de superposición.
- Explicar con palabras propias los fenómenos interferencia, pulsaciones y ondas estacionarias.
- Calcular el ángulo de refracción y la velocidad de una onda al cambiar de medio.
- Escribir la ecuación de la onda resultante de la interferencia de dos ondas y determinar si hay interferencia constructiva o destructiva en un punto concreto.
- Determinar la ecuación de una onda estacionaria.
- Determinar las ecuaciones o las características de las ondas que dan lugar a una onda estacionaria determinada.
- Determinar las frecuencias propias, la fundamental y los armónicos de un instrumento musical.
- Calcular las variaciones de frecuencia causadas por el efecto Doppler.
- Realizar los cálculos de los ejercicios con claridad y orden.

UNIDAD 7. CAMPO ELÉCTRICO

OBJETIVOS

- Saber qué se entiende por carga eléctrica y qué quiere decir que un cuerpo está cargado.
- Conocer las propiedades de la carga eléctrica.
- Conocer la ley de Coulomb y utilizarla para calcular fuerzas eléctricas.
- Entender las definiciones y las expresiones de intensidad de campo eléctrico, energía potencial eléctrica y potencial eléctrico.
- Conocer la relación entre el trabajo y el potencial eléctricos.
- Conocer las formas de representación gráfica del campo eléctrico mediante líneas de campo y superficies equipotenciales.
- Saber qué es y cómo se calcula el flujo del campo eléctrico.
- Entender la utilidad del teorema de Gauss.
- Distinguir materiales conductores de materiales aislantes y sus clases.
- Conocer las expresiones de la capacidad y de la energía potencial que almacena un condensador en general y un condensador plano en particular.
- Determinar la capacidad resultante de un conjunto de condensadores asociados en serie y en paralelo.
- Conocer algunas de las aplicaciones tecnológicas de la ciencia en el bienestar de la sociedad.

CONTENIDOS

Conceptos

- Fuerzas eléctricas.
- Carga eléctrica. Propiedades.
- Ley de Coulomb.
- Campo eléctrico. Intensidad de campo eléctrico. Potencial eléctrico.
- Energía potencial electrostática.
- Concepto de flujo del campo eléctrico. Teorema de Gauss.
- Conductores y dieléctricos. Condensadores.
- Aplicaciones de la electrostática.

Procedimientos

- Aplicación de la ley de Coulomb al cálculo de fuerzas entre cargas.
- Aplicación del método general de resolución de problemas al cálculo de la intensidad de campo eléctrico, del potencial eléctrico, de la energía potencial eléctrica y del trabajo.
- Representación del campo eléctrico: líneas de campo y superficies equipotenciales.
- Cálculo del flujo del campo eléctrico.
- Relación entre el campo y el potencial eléctricos.
- Utilización del teorema de Gauss para determinar el campo eléctrico de diversas distribuciones de carga.
- Cálculo de la capacidad, la carga y la energía de un condensador.
- Cálculo de la capacidad total de asociaciones de condensadores en serie y en paralelo.

Actitudes, valores y normas

- Valoración de la utilidad del método científico en el descubrimiento de la ley de Coulomb y en la interpretación de los fenómenos eléctricos.
- Apreciación del interés del estudio del campo eléctrico debido a su aplicación técnica en muy diversas facetas de la vida diaria.
- Reconocimiento de que las leyes de la física permiten interpretar fenómenos del entorno.
- Valoración crítica de las aplicaciones tecnológicas de la ciencia en el bienestar de la sociedad.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Explicar por qué, a nivel atómico, las fuerzas de atracción entre masas resultan despreciables frente a las que se ejercen entre sí las cargas.
- Definir intensidad de campo eléctrico.
- Describir: a) la relación entre la fuerza con que se atraen o repelen las cargas y la intensidad del campo eléctrico; b) la relación entre la energía potencial electrostática y el potencial eléctrico.
- Calcular fuerzas entre cargas e intensidades de campo eléctrico.
- Calcular intensidades de campo y potenciales eléctricos.
- Demostrar matemáticamente que las fuerzas entre cargas eléctricas son conservativas, de forma análoga a como se hizo con las fuerzas gravitatorias.
- Explicar cómo se calcula el trabajo que el campo eléctrico realiza para llevar una carga de un punto a otro.
- Explicar la utilidad del teorema de Gauss.

UNIDAD 8. CAMPO MAGNÉTICO

OBJETIVOS

- Conocer las propiedades de los imanes y explicar las causas del magnetismo natural.
- Aprender el efecto de la corriente eléctrica sobre la aguja imantada de una brújula.
- Comprender el concepto de campo magnético y describir el vector campo magnético o inducción magnética.
- Representar el campo magnético mediante las líneas de inducción magnética.
- Entender la ley de Biot y Savart y utilizarla para calcular el campo magnético creado por una carga en movimiento, por un elemento de corriente, por una espira circular en su centro y por un hilo rectilíneo indefinido.
- Comprender el teorema de Ampère y utilizarlo para calcular el campo en el interior de una bobina o solenoide.
- Conocer la fuerza que el campo magnético ejerce sobre una carga en movimiento y sus aplicaciones, así como sobre un elemento de corriente, un hilo conductor de longitud L y una espira.
- Determinar la fuerza que se ejercen entre sí dos corrientes paralelas.
- Conocer el comportamiento de los distintos tipos de materiales dentro de campos magnéticos y distinguir las sustancias paramagnéticas, diamagnéticas y ferromagnéticas.
- Conocer las características del campo magnético terrestre.

CONTENIDOS

Conceptos

- Fuentes del magnetismo: propiedades generales de los imanes.
- Explicación del magnetismo natural.
- Descripción del campo magnético. Vector campo magnético o inducción magnética.
- Ley de Biot y Savart. Teorema de Ampère.
- Fuentes del campo magnético: un elemento de corriente, una espira, un conductor rectilíneo indefinido o un solenoide por los que circula corriente eléctrica.
- Acción del campo magnético sobre una carga en movimiento, un elemento de corriente, un hilo conductor rectilíneo de longitud L y una espira. Ley de Lorentz.
- Aplicaciones de la fuerza de Lorentz: espectrómetro de masas y ciclotrón.
- Fuerza entre corrientes paralelas.
- Comportamiento de los distintos tipos de materiales dentro de campos magnéticos: sustancias paramagnéticas, diamagnéticas y ferromagnéticas.
- Campo magnético terrestre.

Procedimientos

- Interpretación de la experiencia de Oersted.
- Representación del campo magnético: líneas de inducción magnética.
- Cálculo del campo magnético creado por una espira circular en su centro, por un hilo rectilíneo e indefinido a una determinada distancia y por un solenoide en su interior.
- Cálculo de la fuerza que un campo magnético ejerce sobre una carga en movimiento y

- sobre un hilo conductor rectilíneo de longitud L por el que circula corriente eléctrica.
- Resolución de ejercicios sobre el espectrómetro de masas y sobre el ciclotrón.
- Cálculo de la fuerza ejercida entre corrientes paralelas.

Actitudes, valores y normas

- Reconocimiento de la amplísima aplicación del magnetismo en la tecnología actual: almacenamiento de la información, aceleradores de partículas, isótopos radioactivos con aplicaciones médicas, etc.
- Valoración de la importancia en el desarrollo del electromagnetismo del experimento de Oersted y de la posibilidad de crear campos magnéticos mediante corrientes eléctricas.
- Reconocimiento de la importancia del conocimiento del campo magnético terrestre en diversas aplicaciones, como la orientación mediante una brújula.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Calcular el campo magnético que crea un hilo rectilíneo e indefinido por el que circula una corriente eléctrica.
- Obtener el campo magnético que se crea en el centro de una espira circular y en el interior de un solenoide.
- Explicar las diversas formas en que el campo magnético actúa sobre las cargas en movimiento (en los casos de una sola carga, un hilo conductor, una espira), detallando cómo es en cada caso la fuerza en cuanto a módulo, dirección y sentido.
- Calcular la fuerza que experimenta y el radio de la trayectoria que describe una carga dentro de un campo magnético.
- Hallar la fuerza que un campo magnético ejerce sobre un hilo conductor rectilíneo de longitud L por el que circula corriente.
- Calcular la velocidad y el radio de la trayectoria de una partícula en un espectrógrafo de masas.
- Resolver cuestiones y ejercicios sobre el ciclotrón.
- Explicar cómo es y cómo se calcula la fuerza que se ejercen entre sí dos conductores rectilíneos, indefinidos y paralelos. Calcular esta fuerza.
- Explicar los diferentes tipos de materiales que existen en cuanto a su comportamiento dentro de un campo magnético.

UNIDAD 9. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

OBJETIVOS

- Comprender las experiencias de Faraday y sus conclusiones sobre la inducción electromagnética.
- Entender qué es el flujo magnético y saber calcularlo.
- Saber qué establecen las leyes de Lenz y de Faraday, así como qué relación existe entre ambas.
- Comprender la experiencia de Henry y su relación con las experiencias de Faraday.
- Entender el funcionamiento del alternador, de la dinamo, del motor eléctrico, del galvanómetro y del timbre eléctrico.

- Comprender el fenómeno de la autoinducción y conocer su influencia en los circuitos de intensidad variable.
- Entender el fenómeno de la inducción mutua y conocer su utilidad en los transformadores.
- Conocer las ventajas de la utilización de la energía eléctrica en la actualidad y las diferentes maneras de producirla.
- Saber los aspectos básicos de la teoría electromagnética de Maxwell y el significado del espectro electromagnético.
- Valorar la importancia del descubrimiento de la inducción electromagnética y sus aplicaciones.

CONTENIDOS

Conceptos

- Experiencias de Faraday.
- Flujo magnético.
- Leyes de Lenz y Faraday.
- Experiencias de Henry.
- Generadores y receptores eléctricos: alternador, dinamo, motor eléctrico, galvanómetro.
- Autoinducción. Coeficiente de autoinducción o inductancia.
- Inducción mutua. Transformadores.
- Producción y transporte de la corriente eléctrica. Impacto medioambiental
- Teoría electromagnética de Maxwell. Ecuaciones de Maxwell.
- Aplicaciones de la inducción electromagnética.

Procedimientos

- Interpretación de las experiencias de Faraday.
- Cálculo del flujo magnético.
- Aplicación de las leyes de Lenz y Faraday.
- Interpretación de la experiencia de Henry.
- Cálculo de la fem generada en un alternador.
- Cálculo del coeficiente de autoinducción de bobinas y de la fem inducida en ellas por una intensidad variable.
- Cálculo de intensidades y voltajes de salida de transformadores.
- Utilización de aparatos eléctricos para efectuar medidas.

Actitudes, valores y normas

- Reconocimiento de la contribución de la física al desarrollo tecnológico.
- Valoración de la importancia y necesidad de la energía eléctrica en la actualidad.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes de las diferentes formas de obtener energía eléctrica.
- Reconocimiento de la importancia del conocimiento de la inducción electromagnética en el diseño y construcción de muchos aparatos eléctricos.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Describir los experimentos de Faraday y Henry.

- Explicar qué establecen las leyes de Lenz y Faraday, y poner un ejemplo en el que se vea la necesidad del signo negativo en la segunda de estas leyes.
- Efectuar ejercicios de cálculo del flujo magnético y de aplicación de la ley de Faraday.
- Realizar ejercicios de cálculo de la inducción electromagnética en una barra metálica situada dentro de un campo magnético.
- Describir el alternador explicando su funcionamiento y la expresión de la fem que genera, y explicar las diferencias entre un alternador y una dinamo.
- Resolver ejercicios de alternadores.
- Explicar qué son la inducción y la autoinducción, e indicar sus diferencias y semejanzas.
- Explicar qué es la inducción mutua y su aplicación en los transformadores, y resolver ejercicios relativos a éstos.
- Citar las diversas aplicaciones de la inducción electromagnética.
- Describir una central eléctrica: su funcionamiento y las transformaciones energéticas que tienen lugar en ella
- Definir con claridad y precisión los conceptos y los fenómenos físicos relativos al electromagnetismo.

UNIDAD 10. LA LUZ

OBJETIVOS

- Conocer las teorías más destacadas que históricamente se han ido formulando sobre la naturaleza de la luz.
- Saber en qué consisten las ondas electromagnéticas.
- Conocer el espectro electromagnético.
- Entender la utilidad de trabajar con la aproximación de rayos luminosos en determinadas ocasiones.
- Conocer diversos métodos empleados para medir la velocidad de la luz.
- Comprender los conceptos de reflexión, refracción, índice de refracción, ángulo límite y reflexión total.
- Saber qué es la dispersión y su aplicación en espectroscopía.
- Reconocer los efectos de las interferencias, el experimento de Young para observarlas y sus resultados.
- Reconocer los efectos de la difracción producida por una rendija y sus resultados.
- Saber en qué consiste la polarización y los métodos para conseguirla.

CONTENIDOS

Conceptos

- Teorías sobre la naturaleza de la luz.
- Definición y características de las ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético. Propagación rectilínea de la luz. Rayos luminosos.
- Velocidad de propagación de la luz. Métodos para medirla.
- Reflexión y refracción de la luz y sus leyes. Índice de refracción.
- Angulo límite y reflexión total.

- Dispersión de la luz en un prisma. Espectro de la luz blanca. Espectroscopia.
- Interferencia constructiva y destructiva. Experimento de Young.
- Difracción producida por una rendija.
- Polarización. Polarización por reflexión y por absorción selectiva.
- Fenómenos ópticos. Espejismos. Fibra óptica.

Procedimientos

- Cálculo de las ecuaciones de los campos eléctrico y magnético de una onda electromagnética.
- Construcción gráfica de la producción de sombras y penumbras.
- Cálculo de la velocidad de la luz por diversos métodos.
- Determinación del ángulo de refracción.
- Construcción gráfica de la formación del arco iris.
- Cálculo de las posiciones de las franjas brillantes y oscuras producidas por interferencia.
- Cálculo de las posiciones de las franjas oscuras producidas por difracción.
- Determinación del ángulo de Brewster para la polarización.
- Determinación de las ecuaciones de los campos eléctrico y magnético de una onda polarizada.

Actitudes, valores y normas

- Valoración de la importancia del significado del espectro electromagnético, que engloba ondas muy diversas en una naturaleza común.
- Valoración del proceso histórico que llevó a la determinación de la naturaleza de la luz como ejemplo del método científico.
- Apreciación de la necesidad de otorgar una doble naturaleza a la luz debido a que en unos aspectos se comporta como onda y, en otros, como partícula.
- Reconocimiento de la utilidad de las leyes de la física para interpretar los fenómenos de nuestro entorno.
- Valoración crítica de la influencia de los avances científicos en el desarrollo tecnológico y en el bienestar de la sociedad.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Explicar las diferentes teorías sobre la naturaleza de la luz.
- Describir las características de las ondas electromagnéticas.
- Comparar la explicación de la refracción mediante rayos y mediante la teoría de Huygens.
- Describir el fenómeno de la dispersión de la luz: a) qué es; b) por qué ocurre; c) dónde se puede observar; d) para qué se utiliza.
- Explicar: a) qué es la difracción; b) qué se observa en una pantalla cuando se hace pasar luz a través de una doble rendija colocada frente a la pantalla; c) cómo influye la longitud de onda de la radiación utilizada.
- Determinar las ecuaciones de los campos eléctrico y magnético que transporta una onda. Aplicar la segunda ley de la refracción.
- Explicar los resultados de la interferencia en la experiencia de la doble rendija.

- Calcular las ecuaciones de los campos eléctrico y magnético de una onda polarizada.
- Claridad en las representaciones gráficas de los fenómenos luminosos.

UNIDAD 11. ÓPTICA GEOMÉTRICA

OBJETIVOS

- Comprender la finalidad de la óptica geométrica y su forma de proceder: aproximación de rayos, convenio de signos, etc.
- Determinar gráficamente la formación de imágenes en los diferentes sistemas y obtener sus características principales en todos los casos posibles.
- Entender qué son el dioptrio esférico y el plano, así como el espejo esférico y el plano.
- Conocer y aplicar las ecuaciones fundamentales que describen la formación de imágenes en los dioptrios y los espejos.
- Entender qué es una lente y conocer sus tipos.
- Conocer y aplicar la ecuación fundamental de las lentes y la del fabricante de lentes.
- Conocer las partes principales y el funcionamiento del ojo humano, de la cámara fotográfica, de la lupa y del microscopio compuesto.
- Conocer los defectos más importantes que pueden producirse en las imágenes formadas por espejos y lentes, así como la causa de algunos de ellos.
- Conocer los defectos más comunes del ojo y su corrección.

CONTENIDOS

Conceptos

- Definición de óptica geométrica, conceptos básicos y convenio de signos.
- Definiciones de dioptrio, sistema óptico simple y sistema óptico compuesto.
- Dioptrios esférico y plano. Características, formación de imágenes y ecuaciones.
- Espejos esférico y plano. Características, formación de imágenes y ecuaciones.
- Definiciones de sistemas ópticos compuestos y centrados. Lentes: clasificación, construcción de imágenes y ecuaciones.
- Instrumentos ópticos: el ojo humano, la cámara fotográfica, la lupa, el microscopio compuesto y el telescopio.
- Defectos de las imágenes: aberración esférica, distorsión, aberración cromática y astigmatismo.
- Defectos de la visión: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo.

Procedimientos

- Determinación gráfica de la formación de imágenes en los diferentes sistemas y obtención de sus características principales.
- Deducción y aplicación de las ecuaciones fundamentales de los dioptrios esférico y plano y de los espejos esférico y plano.
- Deducción de las expresiones de las distancias focales en dioptrios y espejos.
- Deducción y aplicación de la ecuación fundamental de las lentes y de la ecuación del fabricante de lentes.
- Determinación del aumento angular de las lupas.
- Aplicación de la relación que da el aumento total del microscopio compuesto.

Actitudes, valores y normas

- Reconocimiento de la utilidad de las leyes de la física para interpretar los fenómenos de nuestro entorno.
- Valoración de la importancia de los instrumentos ópticos en la vida diaria, en la investigación y en el desarrollo de la tecnología.
- Reconocer y valorar la importancia de cuidar y vigilar la vista, y de corregir adecuadamente los defectos de la misma.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Describir qué es un dioptrio e indicar sus tipos.
- Deducir las ecuaciones fundamentales de los dioptrios y espejos.
- Describir qué es una lente y sus tipos.
- Explicar en qué consiste y cómo funciona la lupa.
- Exponer oralmente las partes y el funcionamiento del ojo, de la cámara fotográfica o del microscopio.
- Explicar cuáles son los defectos más comunes del ojo y cómo se corrigen.
- Resolver ejercicios sobre dioptrios esféricos y planos.
- Resolver ejercicios sobre espejos esféricos y planos.
- Resolver ejercicios sobre lentes.
- Resolver ejercicios sobre lentes correctoras de los defectos del ojo.
- Utilizar diferentes instrumentos ópticos en la realización de experiencias.
- Representar con claridad los esquemas y las representaciones de los sistemas ópticos e indicar correctamente las magnitudes correspondientes y la dirección de los rayos luminosos.

UNIDAD 12. RELATIVIDAD

OBJETIVOS

- Distinguir los sistemas de referencia inerciales y los no inerciales.
- Conocer las transformaciones de Galileo y la fórmula clásica de adición de velocidades y aplicarlas en los casos de movimientos relativos a velocidades mucho menores que la de la luz.
- Comprender las limitaciones de la mecánica clásica.
- Reconocer la contribución del experimento de Michelson-Morley al avance de la física.
- Conocer los postulados de Einstein de la teoría especial de la relatividad.
- Utilizar las transformaciones de Lorentz para casos de movimientos relativos a velocidades comparables a la de la luz.
- Entender las consecuencias de las transformaciones de Lorentz: la simultaneidad en la relatividad, la dilatación relativista del tiempo y la contracción relativista del espacio, y saberlas aplicar en los casos de velocidades comparables a la de la luz.
- Utilizar correctamente la fórmula relativista de adición de velocidades.
- Conocer el significado de masa relativista, energía cinética relativista y energía relativista total.
- Saber efectuar cálculos de transformaciones de masa en energía y viceversa.

CONTENIDOS

Conceptos

- Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
- Principio de relatividad de Galileo.
- Limitaciones de la mecánica clásica.
- Experimento de Michelson-Morley.
- Teoría especial de la relatividad: postulados de Einstein.
- Consecuencias de las transformaciones de Lorentz: simultaneidad en la relatividad, dilatación relativista del tiempo y contracción relativista del espacio.
- Masa relativista.
- Energía cinética relativista y energía relativista total.

Procedimientos

- Utilización de sistemas inerciales y no inerciales.
- Aplicación de las transformaciones de Galileo y la fórmula clásica de adición de velocidades.
- Aplicación de las transformaciones de Lorentz y de la fórmula relativista de adición de velocidades.
- Resolución de problemas de simultaneidad, dilatación del tiempo y contracción de longitudes.
- Determinación de masas y energías relativistas.

Actitudes, valores y normas

- Apreciación de la utilidad de las transformaciones de Galileo y de las leyes de Newton en los procesos cotidianos, que tienen lugar a velocidades pequeñas comparadas con la de la luz.

- Reconocimiento de la utilidad de la teoría especial de la relatividad de Einstein y de las transformaciones de Lorentz en los procesos que tienen lugar a velocidades comparables a la de la luz.
- Valoración de la importancia de la labor de Einstein, quien mostró las limitaciones de la mecánica clásica y la amplió.
- Valoración del desarrollo experimentado por la física como consecuencia de las teorías de Einstein.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Elaborar un resumen, siguiendo el esquema del principio de la unidad, con las definiciones y expresiones correspondientes de todas las magnitudes que se han estudiado, por orden de aparición.
- Aplicar las transformaciones de Galileo a movimientos relativos a velocidades mucho menores que la de la luz.
- Resolver cuestiones relativas a las limitaciones de la mecánica clásica y al experimento de Michelson-Morley.
- Resolver cuestiones y ejercicios sobre:
 - - Simultaneidad en la relatividad.
 - - Dilatación de tiempos y contracción de longitudes.
 - - Adición relativista de velocidades.
 - - Masas y energías relativistas.
- Formar grupos y llevar a cabo las siguientes actividades:
 - - Comentar las diferencias fundamentales que hay entre el principio de relatividad de Galileo y el de Einstein.
 - - Buscar información sobre la paradoja de los gemelos y comentarla.

UNIDAD 13. CUÁNTICA

OBJETIVOS

- Comprender la radiación térmica del cuerpo negro y la hipótesis de Planck.
- Entender en qué consiste el efecto fotoeléctrico y la explicación dada por Einstein.
- Conocer el efecto Compton.
- Describir los diferentes tipos de espectros atómicos y conocer la fórmula de Rydberg para el del hidrógeno.
- Entender el modelo del átomo de Bohr y sus limitaciones.
- Entender la hipótesis de De Broglie y la dualidad onda-partícula.
- Asimilar el principio de indeterminación de Heisenberg y sus consecuencias.
- Comprender la interpretación probabilística inherente al concepto de orbital.
- Conocer la existencia del espín en todas las partículas subatómicas y en el fotón.
- Describir el funcionamiento de la célula fotoeléctrica, del microscopio electrónico y del láser.
- Conocer la existencia de los semiconductores y superconductores, así como sus utilidades prácticas.
- Valorar la importancia de los resultados de la mecánica cuántica desde el punto de vista teórico del conocimiento de la materia y desde el punto de vista práctico de sus aplicaciones técnicas.

CONTENIDOS

Conceptos

- Radiación térmica del cuerpo negro. Potencia emitida (ley de Stefan-Boltzmann).
- Ley del desplazamiento de Wien.
- Hipótesis cuántica de Planck.
- Descripción e interpretación del efecto fotoeléctrico. Teoría cuántica de Einstein.
- Efecto Compton.
- Espectro atómico del hidrógeno. Fórmula de Rydberg.
- Modelo atómico de Bohr. Interpretación del espectro del hidrógeno.
- Dualidad onda-partícula. Hipótesis de De Broglie y experimento de la doble rendija.
- Principio de indeterminación de Heisenberg.
- Formulaciones de la mecánica cuántica: mecánica cuántica matricial y mecánica cuántica ondulatoria.
- Carácter probabilístico de los resultados de la mecánica cuántica. Orbitales. Efecto túnel.
- Momento angular intrínseco o espín. Bosones y fermiones.
- Descripción de la célula fotoeléctrica, el microscopio electrónico y el láser.
- Semiconductores. Superconductores.

Procedimientos

- Cálculo de cuantos de energía.
- Cálculo de las magnitudes propias del efecto fotoeléctrico.
- Cálculo de las longitudes de onda propias de las líneas del espectro del hidrógeno.
- Cálculo de la longitud de onda de De Broglie asociada a las partículas.

- Cálculo de la indeterminación en la posición y en la velocidad.
- Determinación de los orbitales atómicos en relación con los números cuánticos.

Actitudes, valores y normas

- Reconocimiento de la importancia de los descubrimientos de nuevos fenómenos físicos en el desarrollo de la ciencia.
- Valoración de la utilidad de los conocimientos de la mecánica cuántica para comprender el funcionamiento de muchos dispositivos de tecnología actual.
- Valoración de la importancia de la investigación científica en el desarrollo de la tecnología y en el bienestar de la sociedad.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Enunciar la hipótesis de Planck y describir qué se pretendía explicar gracias a ella.
- Describir el efecto fotoeléctrico y aportar cómo la teoría ondulatoria no puede explicarlo y sí la teoría de Einstein.
- Explicar el modelo del átomo de Bohr y sus limitaciones.
- Explicar la hipótesis de De Broglie y la dualidad onda-partícula.
- Describir el principio de indeterminación de Heisenberg y sus consecuencias.
- Clasificar los diferentes números cuánticos explicando su significado.
- Hacer ejercicios de cálculo de frecuencias y energías de fotones.
- Hacer ejercicios del efecto fotoeléctrico.
- Hacer ejercicios de transiciones entre niveles energéticos del átomo de hidrógeno.
- Hacer ejercicios de cálculo de la longitud de onda de De Broglie.
- Hacer ejercicios del principio de incertidumbre.

UNIDAD 14. NÚCLEOS Y PARTÍCULAS

OBJETIVOS

- Comprender en qué consiste la radiactividad. Conocer las características de las partículas alfa y beta, así como de la radiación gamma.
- Entender la ley de la desintegración radiactiva y aplicarla en procesos de desintegración.
- Conocer los efectos biológicos y las aplicaciones de la radiactividad.
- Describir el núcleo atómico y las fuerzas nucleares.
- Comprender los conceptos de energía de enlace, defecto de masa y energía de enlace por nucleón.
- Entender y saber escribir las reacciones nucleares.
- Conocer en qué consisten la fisión y la fusión nuclear.
- Clasificar las partículas subatómicas y las fuerzas fundamentales de la naturaleza.
- Valorar la utilidad del descubrimiento de la radiactividad.
- Valorar las ventajas e inconvenientes de las reacciones de fisión y de fusión.

CONTENIDOS

Conceptos

- Radiactividad. Radiaciones alfa, beta y gamma.
- Desintegración radiactiva.
- Efectos biológicos y aplicaciones de la radiactividad.
- Núcleo atómico.
- Fuerzas nucleares.
- Energía de enlace y defecto de masa.
- Reacciones nucleares.
- Fisión y fusión nucleares.
- Partículas elementales y fuerzas fundamentales.
- Aplicación de la radiactividad a la datación de fósiles y a la medicina nuclear.

Procedimientos

- Cálculo de la variación en el número másico y el número atómico de elementos que emiten partículas alfa y beta.
- Cálculo de constantes radiactivas, tiempos de desintegración y número de núcleos presentes en una muestra radiactiva.
- Relación que tiene la pérdida de masa en la formación de los núcleos y en las reacciones nucleares con el desprendimiento de energía.
- Cálculo de energías de enlace en los núcleos.
- Formulación de reacciones nucleares.
- Clasificación de las partículas subatómicas y las fuerzas fundamentales de la naturaleza.

Actitudes, valores y normas

- Reconocimiento de la importancia de los descubrimientos de nuevos fenómenos físicos en el avance del conocimiento de la materia.

- Valoración de las ventajas que presenta la energía nuclear y de los peligros asociados a las centrales nucleares.
- Valoración de la necesidad de la existencia de medidas de seguridad especiales en todas las centrales nucleares.
- Valoración de la utilidad de los conocimientos de la radiactividad en muchos campos de la ciencia.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

- Explicar en qué consiste la radiactividad natural y describir la naturaleza de las radiaciones emitidas.
- Hacer ejercicios de aplicación de la ley de emisión radiactiva y del período de semidesintegración.
- Exponer los efectos biológicos de la radiactividad y sus aplicaciones.
- Describir el núcleo atómico y las clases de fuerzas nucleares.
- Calcular la energía de enlace por nucleón de un isótopo dado.
- Clasificar las distintas formas de reacciones nucleares expresando correctamente las ecuaciones correspondientes.
- Explicar los riesgos y las aplicaciones de la fisión y de la fusión nuclear.
- Describir los elementos fundamentales y el funcionamiento de las centrales nucleares de fisión.
- Clasificar las partículas elementales y describir sus características.
- Participar en los coloquios y debates organizados acerca de los riesgos y las ventajas de la radiactividad y de la fisión y fusión nucleares.

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Utilizar correctamente las unidades, así como los procedimientos apropiados para la resolución de los problemas.
2. Conocer la ecuación matemática de una onda unidimensional. Deducir, a partir de la ecuación de una onda, las magnitudes que intervienen: amplitud, longitud de onda, período, etc. Aplicarla a la resolución de casos prácticos.
3. Utilizar las ecuaciones del movimiento ondulatorio para resolver problemas sencillos, Reconocer la importancia de los fenómenos ondulatorios en la civilización actual y su aplicación en diversos ámbitos de la actividad humana.
4. Aplicar las leyes de Kepler para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas.
5. Utilizar la ley de gravitación universal para determinar la masa de algunos cuerpos celestes. Calcular la energía que debe poseer un satélite en una determinada órbita, así como la velocidad con la que debió ser lanzado para alcanzarla.

- 6.- Calcular los campos creados por cargas y corrientes, y las fuerzas que actúan sobre las mismas en el seno de campos uniformes, justificando el fundamento de algunas aplicaciones: electroimanes, motores, tubos de televisión e instrumentos de medida.
7. Explicar el fenómeno de inducción, utilizar la ley de Lenz y aplicar la ley de Faraday, indicando de qué factores depende la corriente que aparece en un circuito.
8. Explicar las propiedades de la luz utilizando los diversos modelos e interpretar correctamente los fenómenos relacionados con la interacción de la luz y de la materia.
9. Valorar la importancia que la luz tiene en nuestra vida cotidiana, tanto tecnológicamente (instrumentos ópticos, comunicaciones por láser, control de motores) como en química (fotoquímica) y medicina (corrección de defectos oculares).
10. Explicar correctamente, mediante el efecto Doppler, las variaciones que el movimiento de la fuente provoca sobre las ondas sonoras y luminosas.
11. Justificar algunos fenómenos ópticos sencillos de formación de imágenes a través de lentes y espejos.: telescopios, microscopios, etc.
12. Explicar los principales conceptos de la Física moderna y su discrepancia con el tratamiento que a ciertos fenómenos daba la física clásica.
13. Aplicar los conceptos de fisión y fusión nuclear para calcular la energía asociada a estos procesos, así como la pérdida de masa que en ellos se genera.

3. CONTENIDOS MÍNIMOS

UNIDAD 1 DINÁMICA DE TRASLACIÓN Y DE ROTACIÓN

- Movimiento y reposo.
- Sistema de referencia, trayectoria, vector de posición, vector desplazamiento y ecuación del movimiento.
- Velocidad media e instantánea y aceleración media e instantánea. Componentes intrínsecas de la aceleración.
- Movimientos rectilíneos uniformes y uniformemente acelerados. Movimiento vertical de los cuerpos
- Composición de movimientos.
- Movimientos circulares.
- Leyes de Newton. Aplicaciones.
- Cantidad de movimiento y teorema de conservación de la cantidad de movimiento.
- Movimiento de rotación. Movimiento de una fuerza.
- Ecuación fundamental de la dinámica de rotación. Momento de inercia.
- Momento cinético o angular y teorema de conservación del momento angular.

UNIDAD 2. CAMPO GRAVITATORIO

- Principales modelos del universo anteriores a Newton.

- Ley de la gravitación universal.
- Concepto de campo. Campos de fuerzas. Campos conservativos. Energía potencial.
- Campo gravitatorio. Intensidad del campo gravitatorio.
- Potencial y energía potencial gravitatorios.

UNIDAD 3. GRAVITACIÓN EN EL UNIVERSO

- Campo gravitatorio terrestre y su intensidad.
- Peso de los cuerpos y aceleración de la gravedad.
- Energía potencial gravitatoria terrestre, potencial gravitatorio terrestre y trabajo en el campo gravitatorio terrestre.
- Velocidad orbital y período de revolución.
- Energía mecánica de un satélite y velocidad de escape.
- Leyes de Kepler.

UNIDAD 4. MOVIMIENTOS VIBRATORIOS

- Movimientos periódicos, oscilatorios y armónicos simples.
- Amplitud, período, frecuencia y pulsación de un MAS.
- Ecuaciones de la elongación, de la velocidad y de la aceleración de un móvil con MAS.
- Relación entre el MAS y el MCU.
- Fuerzas recuperadoras elásticas como generadoras del MAS.
- Energías cinética, potencial elástica y mecánica total de un móvil con MAS.
- Péndulo simple.

UNIDAD 5. MOVIMIENTOS ONDULATORIOS

- Concepto de movimiento ondulatorio y de onda.
- Clasificación de las ondas: mecánicas y electromagnéticas.
- Ondas mecánicas transversales y longitudinales. Velocidad.
- Ondas armónicas y sus características: amplitud, longitud de onda, período y frecuencia.
- Función de onda. Nº de ondas. Doble periodicidad de la función de onda. Puntos en fase y en oposición de fase.
- Energía e intensidad de una onda armónica; atenuación y absorción de las ondas.
- Definición del sonido y de las ondas sonoras; mecanismo de formación.
- Cualidades del sonido: intensidad, tono y timbre.

UNIDAD 6. FENÓMENOS ONDULATORIOS

- Rayos y frentes de onda. Principio de Huygens.
- Difracción.
- Leyes de la reflexión y de la refracción.
- Polarización. Tipos de polarización.
- Principio de superposición.

- Interferencia de dos ondas armónicas coherentes. Interferencia constructiva y destructiva.
- Pulsaciones. Características de las pulsaciones.
- Ondas estacionarias. Vientres y nodos de la onda estacionaria.

UNIDAD 7. CAMPO ELÉCTRICO

- Fuerzas eléctricas.
- Carga eléctrica. Propiedades.
- Ley de Coulomb.
- Campo eléctrico. Intensidad de campo eléctrico. Potencial eléctrico.
- Energía potencial electrostática.
- Concepto de flujo del campo eléctrico.
- Conductores y dieléctricos.

UNIDAD 8. CAMPO MAGNÉTICO

- Fuentes del magnetismo: propiedades generales de los imanes.
- Explicación del magnetismo natural.
- Descripción del campo magnético. Vector campo magnético o inducción magnética.
- Ley de Biot y Savart. Teorema de Ampère.
- Fuentes del campo magnético: un elemento de corriente, una espira, un conductor rectilíneo indefinido o un solenoide por los que circula corriente eléctrica.
- Acción del campo magnético sobre una carga en movimiento, un elemento de corriente, un hilo conductor rectilíneo de longitud L y una espira. Ley de Lorentz.
- Aplicaciones de la fuerza de Lorentz: espectrómetro de masas y ciclotrón.
- Fuerza entre corrientes paralelas.

UNIDAD 9. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- Experiencias de Faraday.
- Flujo magnético.
- Leyes de Lenz y Faraday.
- Experiencias de Henry.
- Generadores y receptores eléctricos: alternador, dinamo, motor eléctrico, galvanómetro.
- Producción y transporte de la corriente eléctrica. Impacto medioambiental
- Aplicaciones de la inducción electromagnética.

UNIDAD 10. LA LUZ

- Teorías sobre la naturaleza de la luz.
- Definición y características de las ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético. Propagación rectilínea de la luz. Rayos luminosos.
- Velocidad de propagación de la luz. Métodos para medirla.
- Reflexión y refracción de la luz y sus leyes. Índice de refracción.
- Angulo límite y reflexión total.

- Dispersión de la luz en un prisma. Espectro de la luz blanca. Espectroscopia.
- Interferencia constructiva y destructiva. Experimento de Young.
- Difracción producida por una rendija.

UNIDAD 11. ÓPTICA GEOMETRICA

- Definición de óptica geométrica, conceptos básicos y convenio de signos.
- Definiciones de dioptrio, sistema óptico simple y sistema óptico compuesto.
- Dioptrios esférico y plano. Características, formación de imágenes y ecuaciones.
- Espejos esférico y plano. Características, formación de imágenes y ecuaciones.
- Definiciones de sistemas ópticos compuestos y centrados. Lentes: clasificación, construcción de imágenes y ecuaciones.
- Instrumentos ópticos: el ojo humano, la cámara fotográfica, la lupa, el microscopio compuesto y el telescopio.

UNIDAD 12. RELATIVIDAD

- Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
- Principio de relatividad de Galileo.
- Limitaciones de la mecánica clásica.
- Teoría especial de la relatividad: postulados de Einstein.
- Consecuencias de las transformaciones de Lorentz: simultaneidad en la relatividad, dilatación relativista del tiempo y contracción relativista del espacio.
- Masa relativista.
- Energía cinética relativista y energía relativista total.

UNIDAD 13. TEORÍA CUÁNTICA

- Hipótesis cuántica de Planck.
- Descripción e interpretación del efecto fotoeléctrico. Teoría cuántica de Einstein.
- Espectro atómico del hidrógeno. Fórmula de Rydberg.
- Modelo atómico de Bohr. Interpretación del espectro del hidrógeno.
- Dualidad onda-partícula. Hipótesis de De Broglie y experimento de la doble rendija.
- Principio de indeterminación de Heisenberg.
- Formulaciones de la mecánica cuántica: mecánica cuántica matricial y mecánica cuántica ondulatoria.
- Carácter probabilístico de los resultados de la mecánica cuántica. Orbitales. Efecto túnel.
- Descripción de la célula fotoeléctrica, el microscopio electrónico y el láser.

UNIDAD 14. NÚCLEOS Y PARTÍCULAS

- Cálculo de la variación en el número másico y el número atómico de elementos que emiten partículas alfa y beta.

- Cálculo de constantes radiactivas, tiempos de desintegración y número de núcleos presentes en una muestra radiactiva.
- Relación que tiene la pérdida de masa en la formación de los núcleos y en las reacciones nucleares con el desprendimiento de energía.
- Cálculo de energías de enlace en los núcleos.
- Formulación de reacciones nucleares.
- Clasificación de las partículas subatómicas y las fuerzas fundamentales de la naturaleza.

4. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

	UNIDADES	SESIONES	T RI	PRÁCTICA DE LABO
1	Dinámica de traslación y rotación	7	I	
2	Campo gravitatorio	7	I	
3	Gravitación en el universo	8	I	
4	Movimiento vibratorio	9	I	I. Período del péndulo simple
5	Movimiento ondulatorio	9	I	II. Práctica virtual de ondas
		Subtotal=40		
6	Fenómenos ondulatorios	5	II	III. Cubeta de ondas
7	Campo eléctrico	7	II	
8	Campo magnético	8	II	
9	Inducción electromagnética	6		IV. Electricidad y magnetismo
10	La luz	6		
		Subtotal=32		
11	Óptica geométrica	8		V. Óptica
11	Relatividad	7	III	
12	Cuántica	7	III	VI. Espectros
13	Núcleos y partículas	6	III	
		Subtotal=28		
		Total=100		

5. LIBRO DE TEXTO

Libro de texto: Física de 2º de bachillerato de la editorial edebé.

6. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Pruebas escritas .Se realizarán 2 **exámenes** por evaluación. La 1ª será un parcial del trimestre y la 2ª prueba será un global de la evaluación.

Aquellos alumnos que **no hayan superado una evaluación** realizarán una prueba escrita de recuperación, en el plazo de tiempo más breve posible, tras la notificación de su calificación sobre la totalidad de la materia de ese trimestre.

Asimismo se tendrá presente la **actitud del alumno** ante la materia: el interés que se muestre en clase, el esfuerzo, la correcta realización de los trabajos y ejercicios propuestos. **La asistencia a clase es obligatoria para aprobar la asignatura.**

Para la nota final de cada evaluación se seguirá el siguiente proceso:

1. Se calculará la nota media (con un decimal) de los exámenes escritos realizados en la evaluación, ponderando con un 35 % el examen parcial y un 65 % el final.
2. Se exige para aprobar la evaluación que la media sea 5 o superior. En ningún caso se aprobará como consecuencia de redondeos.
3. La nota media de los exámenes escritos será redondeada a un número entero teniendo en cuenta la actitud (arriba mencionada) ante la materia. Como norma general se redondeará a la cifra entera más próxima. Para los alumnos que muestren una actitud positiva se redondeará por exceso (excepto cuando la nota a redondear esté entre 4 y 5, en cuyo caso, como ya hemos dicho se redondeará a 4). Para los que muestren una actitud negativa hacia la materia se redondeará por defecto.
4. En cada evaluación se hará una recuperación. Todos los alumnos podrán presentarse a subir nota. La nota final de la evaluación será la correspondiente a la prueba.

Para obtener la nota final del curso se tendrá en cuenta:

- a.) En Mayo se realizará una prueba **final obligatoria** para todos los alumnos. La nota de la asignatura será la mayor entre la media de las evaluaciones o la prueba final.
- b.) Si todas las evaluaciones están aprobadas la nota final de Junio será la media de las calificaciones medias de cada evaluación antes del redondeo. Ésta será redondeada según el punto 3 del apartado anterior.

- c.) Se exige para aprobar en Junio tener todas las evaluaciones aprobadas. Si no se diera este caso la nota final redondeada de Junio no podrá ser en ningún caso superior a 4.
- d.) Los alumnos que no aprobaran en Junio realizarán en Septiembre una prueba escrita sobre toda la materia. La nota final de Septiembre será la de esta prueba redondeada según el punto 3 del apartado anterior.
- Aquellos alumnos que pierdan el derecho a la evaluación continua se presentarán en junio o en septiembre a una prueba escrita global de la asignatura completa.

INFORMES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

La elaboración de informes de las prácticas de laboratorio que tendrán una extensión de un folio como máximo, atendiendo a los siguientes apartados 1. Título de la práctica en mayúsculas. 2. - Objetivo. Lo que se pretende alcanzar con la realización de la práctica. 3. Material utilizado: dibujo y nombre. 4. Procedimiento experimental: comentario de los pasos seguidos en el desarrollo de la práctica, incluyendo las incidencias acontecidas. 5. Medidas y cálculos: Si son numéricos deben llevar siempre unidades. Tratamiento de los resultados (tablas, gráficas). A partir de las medidas realizadas obtención de otras magnitudes de forma indirecta. 6. Análisis de los resultados: interpretación de los resultados y análisis de los errores.

PROCEDIEMIENTO PARA QUE EL ALUMNADO Y EN SU CASO SUS FAMILIAS CONOZCAN LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Se les entregarán por escrito un documento donde se recogen las normas de calificación y evaluación de la correspondiente materia a principio de curso