

CONTIDOS, CRITERIOS DE AVALIACIÓN E ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE.

Tema 1. Repaso Cinemática, Dinámica, enerxía, traballo e potencia.

<i>Contidos</i>	<i>Criterios avaliación</i>	<i>Estándares aprendizaxe</i>
1.1. Estratexias propias da actividade científica. Aplicación a conceptos coñecidos: características dos tipos de movementos, forzas que afectan aos corpos e as súas consecuencias, enerxía e principios de conservación	1.1. Recoñecer e utilizar as estratexias básicas da actividade científica. Aplicación a conceptos coñecidos: características dos tipos de movementos, forzas que afectan aos corpos e as súas consecuencias, enerxía e principios de conservación	1.1.1. Aplica habilidades necesarias para a investigación científica, propondo preguntas, identificando e analizando problemas, emitindo hipóteses fundamentadas, recollendo datos, analizando tendencias a partir de modelos, e deseñando e propondo estratexias de actuación.
		1.1.2. Efectúa a análise dimensional das ecuacións que relacionan as magnitudes nun proceso físico.
		1.1.3. Resolve exercicios nos que a información debe deducirse a partir dos datos proporcionados e das ecuacións que rexen o fenómeno, e contextualiza os resultados.
		1.1.4. Elabora e interpreta representacións gráficas de dúas e tres variables a partir de datos experimentais, e relaciónnaas coas ecuacións matemáticas que representan as leis e os principios físicos subxacentes
1.2. Tecnoloxías da información e da comunicación	1.2. Realizar de xeito cooperativo tarefas propias da investigación científica	1.2.1. Realiza de xeito cooperativo algunhas tarefas propias da investigación científica: procura de información, prácticas de laboratorio ou pequenos proxectos de investigación

Tema 2. Campo Gravitatorio.

<i>Contidos</i>	<i>Criterios avaliación</i>	<i>Estándares aprendizaxe</i>
2.1. Campo gravitatorio	2.1. Asociar o campo gravitatorio á existencia de masa, e caracterizalo pola intensidade do campo e o potencial	2.1.1. Diferencia os conceptos de forza e campo, establecendo unha relación entre a intensidade do campo gravitatorio e a aceleración da gravidade
2.2. Campos de forza conservativos.	2.2. Recoñecer o carácter conservativo do campo gravitatorio pola súa relación cunha forza central e asociarlle, en consecuencia, un	2.2.1. Xustifica o carácter conservativo do campo gravitatorio e determina o traballo realizado polo campo a partir das variacións de enerxía potencial

	potencial gravitatorio	
2.3. Lei de gravitación universal. Intensidade do campo gravitatorio.	2.3.1. Coñecer a lei de gravitación universal. Relacionar o movemento orbital dun corpo co radio da órbita e a masa xeradora do campo.	2.3.1.1. Dedución das leis de Kepler a partires da lei de gravitación universal
		2.3.1.2. Recoñecer o peso como un caso particular da lei de gravitación universal.
		2.3.1.3. Deduce a velocidade orbital dun corpo, a partir da lei fundamental da dinámica, e relaciónaa co raio da órbita e a masa do campo
		2.3.1.4. Relaciona a velocidade de xiro dun corpo en órbita co seu período e co radio da órbita.
	2.3.2. Coñecer a expresión da intensidade do campo gravitatorio	2.3.2.1.Dedución da intensidade do campo gravitatorio a partir da lei de gravitación.
		2.3.2.2. Representa o campo gravitatorio mediante as liñas de campo
		2.3.2.3. Deduce que a latitude inflúe na intensidade do campo gravitatorio terrestre.
		2.3.2 4. Representa nunha gráfica a variación do campo gravitatorio terrestre dende o centro do planeta ao infinito, interpretándoa axeitadamente
		2.3.2.5. Calcula a intensidade do campo gravitatorio debido a unha distribución calquera de masas usando o principio de superposición.
2.4. Potencial gravitatorio	2.4. Coñecer a expresión do potencial gravitatorio	2.4.1. Representa o campo gravitatorio mediante superficies equipotenciais
		2.4.2. Calcula o potencial gravitatorio nun punto calquera do campo gravitatorio aplicando o principio de superposición.
2.5. Enerxía potencial gravitatoria.	2.5. Interpretar as variacións de enerxía potencial e o signo desta en función da orixe de coordenadas elixida.	2.5.1. Calcula a enerxía potencial dun corpo que se atopa nunha determinada órbita
		2.5.2. Identifica a hipótese da existencia de materia escura a partir dos datos de rotación de galaxias e a masa do burato negro central
2.6. Lei de conservación da enerxía.	2.6. Aplicar o principio de conservación da enerxía en	2.6.1. Deduce a velocidade orbital de escape dun corpo situado na superficie da

	distintas situacións nun campo gravitatorio	Terra ou en órbita
2.7. Satélites: tipos.	2.7. Coñecer a importancia dos satélites artificiais de comunicacións, GPS e meteorolóxicos, e as características das súas órbitas.	2.7.1. Utiliza aplicacións virtuais interactivas para o estudo de satélites de órbita media (MEO), órbita baixa (LEO) e de órbita xeoestacionaria (GEO), e extrae conclusións.
2.8. Caos determinista.	2.8. Interpretar o caos determinista no contexto da interacción gravitatoria.	2.8.1. Describe a dificultade de resolver o movemento de tres corpos sometidos á interacción gravitatoria mutua utilizando o concepto de caos

Tema 3. Campo electromagnético.

<i>Contidos</i>	<i>Criterios avaliación</i>	<i>Estándares aprendizaxe</i>
3.1. Campo eléctrico. Lei de Coulomb.	3.1.1. Asociar o campo eléctrico á existencia de carga e caracterizalo pola intensidade de campo e o potencial.	3.1.1.1. Relaciona os conceptos de forza e campo, establecendo a relación entre intensidade do campo eléctrico e carga eléctrica.
		3.1.1.2. Calcula a forza atractiva ou repulsiva entre cargas eléctricas de distinto ou igual signo.
	3.1.2. Recoñecer o carácter conservativo do campo eléctrico pola súa relación cunha forza central, e asociarlle unha enerxía potencial	3.1.2.1. Compara os campos eléctrico e gravitatorio, e establece analogías e diferenzas entre eles.
3.2. Intensidade do campo.	3.2. Coñecer a expresión da intensidade do campo eléctrico e as súas unidades	3.2.1. Deducir a expresión da intensidade de campo debido a unha carga puntual.
		3.2.2. Utiliza o principio de superposición para o cálculo de campos creados por unha distribución de cargas puntuais.
3.3. Potencial eléctrico e diferenza de potencial	3.3.1. Coñecer a expresión do potencial eléctrico e as súas unidades	3.3.1.1. Representa graficamente o campo creado por unha carga puntual, incluíndo as liñas de campo e as superficies equipotenciais
		3.3.1.2. Analiza cualitativamente a traxectoria dunha carga situada no seo dun campo xerado por unha distribución de cargas, a partir da forza neta que se exerce sobre ela.
	3.3.2. Caracterizar o potencial eléctrico en diferentes puntos dun campo xerado por unha distribución de cargas	3.3.2.1. Calcula o traballo necesario para transportar unha carga entre dous puntos dun campo eléctrico creado por unha ou máis cargas puntuais a partir da diferenza

	puntuais, e describir o movement dunha carga cando se deixa libre no campo	de potencial.
3.4. Enerxía potencial eléctrica.	3.4. Interpretar as variacións de enerxía potencial dunha carga en movement no seo de campos electrostáticos en función da orixe de coordenadas elixida.	3.4.1. Calcula a velocidade con que chegará a certo punto unha carga que se atopa nun cargas creado por varias cargas aplicando o principio de conservación da enerxía.
		3.4.2. Predí o traballo que se realizará sobre unha carga que se move nunha superficie de enerxía equipotencial e discúteo no contexto de campos conservativos
3.5. Fluxo eléctrico e lei de Gauss.	3.5. Asociar as liñas de campo eléctrico co fluxo a través dunha superficie pechada e establecer o teorema de Gauss para determinar o campo eléctrico creado por unha esfera cargada.	3.5.1. Calcula o fluxo do campo eléctrico a partir da carga que o crea e a superficie que atravesan as liñas do campo.
3.6. Aplicacións do teorema de Gauss en sistemas en equilibrio electrostático	3.6.1. Valorar o teorema de Gauss como método de cálculo de campos electrostáticos	3.6.1.1. Determina o campo eléctrico creado por unha esfera cargada aplicando o teorema de Gauss, no seu interior, no súa superficie e nun punto exterior.
		3.6.1.2. Determinar o campo eléctrico creado por un hilo condutor infinito a unha certa distancia
		3.6.1.3.Determinar o campo eléctrico creado por unha superficie condutora en equilibrio electrostático.
	3.6.2. Aplicar o principio de equilibrio electrostático para explicar a ausencia de campo eléctrico no interior dos condutores e asócio a casos concretos da vida cotiá.	3.6.2.1. Explica o efecto da gaiola de Faraday utilizando o principio de equilibrio electrostático e recoñéce en situacións cotiás, como o mal funcionamento dos móbiles en certos edificios ou o efecto dos raios eléctricos nos avións.
3.7. Campo magnético.	3.7. Comprender e comprobar que as correntes eléctricas xeran campos magnéticos.	3.7.1. Relaciona as cargas en movemento coa creación de campos magnéticos e describe as liñas do campo magnético que crea unha corrente eléctrica rectilínea.
3.8. Efecto dos campos magnéticos sobre cargas en movemento: lei de Lorentz	3.8.1. Predicir o movemento dunha partícula cargada no seo dun campo magnético	3.8.1.1. Describe o movemento que realiza unha carga cando penetra nunha rexión onde existe un campo magnético e analiza casos prácticos concretos, como os espectrómetros de masas e os aceleradores de partículas.
	3.8.2. Recoñecer a forza de	3.8.2.1.Calcula o raio da órbita que

	Lorentz como a forza que se exerce sobre unha partícula cargada que se move nunha rexión do espazo onde actúan un campo eléctrico e un campo magnético	describe unha partícula cargada cando penetra cunha velocidade determinada nun campo magnético coñecido aplicando a forza de Lorentz
		3.8.2.2. Utiliza aplicacións virtuais interactivas para comprender o funcionamento dun ciclotrón e calcula a frecuencia propia da carga cando se move no seu interior
		3.8.2.3. Establece a relación que debe existir entre o campo magnético e o campo eléctrico para que unha partícula cargada se mova con movemento rectilíneo uniforme aplicando a lei fundamental da dinámica e a lei de Lorentz.
3.9. Campo creado por distintos elementos de corrente.	3.9. Describir o campo magnético orixinado por unha corrente rectilínea, por unha espira de corrente ou por un solenoide nun punto determinado	3.9.1. Establece, nun punto dado do espazo, o campo magnético resultante debido a dous ou máis condutores rectilíneos polos que circulan correntes eléctricas
		3.9.2. Caracteriza o campo magnético creado por unha espira e por un conxunto de espiras.
3.10. Forza magnética entre condutores paralelos. Lei de Ampere	3.10. 1. Identificar e xustificar a forza de interacción entre dous condutores rectilíneos e paralelos.	3.10.1.1. Analiza e calcula a forza que se establece entre dous condutores paralelos, segundo o sentido da corrente que os percorra, realizando o diagrama correspondente
	3.10.2. Coñecer que o amperio é unha unidade fundamental do Sistema Internacional	3.10.2.1. Xustifica a definición de ampere a partir da forza que se establece entre dous condutores rectilíneos e paralelos
	3.10.3. Valorar a lei de Ampère como método de cálculo de campos magnéticos.	3.10.3.1. Determina o campo que crea unha corrente rectilínea de carga aplicando a lei de Ampère e exprésao en unidades do Sistema Internacional.
3.11. O campo magnético como campo non conservativo	3.11. Interpretar o campo magnético como campo non conservativo e a imposibilidade de asociarlle unha enerxía potencial.	3.11.1. Analiza o campo eléctrico e o campo magnético desde o punto de vista enerxético, tendo en conta os conceptos de forza central e campo conservativo
3.12. Indución electromagnética	3.12. Coñecer o concepto de autoindución	3.12. Xustificar a definición de Henrio e a existencia de extracorrentes, e os seus efectos.
3.13. Fluxo magnético	3.13 Relacionar as variacións do fluxo magnético coa creación de correntes eléctricas	3.13.1. Establece o fluxo magnético que atravesa unha espira que se atopa no seo dun campo magnético e exprésao en

	e determinar o sentido destas	unidades do Sistema Internacional
3.14. Leis de Faraday-Henry e Lenz.	3.14. Explicar as experiencias de Faraday e de Henry que levaron a establecer as leis de Faraday e Lenz.	3.14.1. Calcula a forza electromotriz inducida nun circuíto e estima a dirección da corrente eléctrica aplicando as leis de Faraday e Lenz
		3.14.2. Emprega aplicacións virtuais interactivas para reproducir as experiencias de Faraday e Henry e deduce experimentalmente as leis de Faraday e Lenz.
3.15. Xerador de corrente alterna: elementos. Forza electromotriz.	3.15.1. Identificar os elementos fundamentais de que consta un xerador de corrente alterna e a súa función	3.15.1. Demostra o carácter periódico da corrente alterna nun alternador a partir da representación gráfica da forza electromotriz inducida en función do tempo.
	3.15.2. Coñecer as magnitudes que caracterizan a corrente alterna	3.15.2. Infíre a produción de corrente alterna nun alternador, tendo en conta as leis da indución

Tema 4. Vibracións e ondas.

<i>Contidos</i>	<i>Criterios avaliación</i>	<i>Estándares aprendizaxe</i>
4.1. Movemento ondulatorio e m.h.s.	4.1. Asociar o movemento ondulatorio co movemento harmónico simple.	4.1.1. Determina a velocidade de propagación dunha onda e a de vibración das partículas que a forman, interpretando ambos os resultados
4.2. M.H.S: características cinemáticas e dinámicas	4.2. Coñecer as características dun m.h.s. dende o punto de vista cinemático, dinámico e enerxético	4.2.1. Calcular a posición, velocidade, aceleración e tipos de enerxía dun oscilador harmónico
		4.2.2. Aplicación ao caso de que o oscilador harmónico sexa un péndulo, relación do período coa gravidade terrestre
4.3. Clasificación das ondas.	4.3. Identificar en experiencias cotiás ou coñecidas os principais tipos de ondas e as súas características.	4.3.1 Explica as diferenzas entre ondas lonxitudinais e transversais a partir da orientación relativa da oscilación e da propagación.
		4.3.2. Recoñece exemplos de ondas mecánicas na vida cotiá.
4.4. Ondas transversais nunha corda.	4.4. Interpretar a dobre periodicidade dunha onda a partir da súa frecuencia e o seu número de onda	4.4.1. Dada a expresión matemática dunha onda, xustifica a dobre periodicidade con respecto á posición e ao tempo.
4.5. Enerxía e intensidade.	4.5. Valorar as ondas como un medio de transporte de enerxía pero non de masa	4.5.1. Relaciona a enerxía mecánica dunha onda coa súa amplitude
		4.5.2. Calcula a intensidade dunha onda a certa distancia do foco emisor,

		empregando a ecuación que relaciona ambas as magnitudes
4.6. Principio de Huygens.	4.6. Utilizar o principio de Huygens para comprender e interpretar a propagación das ondas e os fenómenos ondulatorios.	4.6.1. Explica a propagación das ondas utilizando o principio Huygens.
4.7. Fenómenos ondulatorios: interferencia e difracción,	4.7. Recoñecer a difracción e as interferencias como fenómenos propios do movemento ondulatorio.	4.7.1. Interpreta os fenómenos de interferencia e a difracción a partir do principio de Huygens.
4.8. Reflexión e refracción, índice de refracción	4.8.1. Coñecer as leis da reflexión e da refracción, e o concepto de índice de refracción	4.8.1.1. Experimenta e xustifica o comportamento da luz ao cambiar de medio, aplicando a lei de Snell, coñecidos os índices de refracción.
	4.8.2. Relacionar os índices de refracción de dous materiais co caso concreto de reflexión total	4.8.2.1. Obtén o coeficiente de refracción dun medio a partir do ángulo formado pola onda reflectida e refractada.
4.9. O son como exemplo de onda lonxitudinal. Efecto Doppler. Contaminación acústica e aplicacións tecnolóxicas.	4.9.1 Explicar e recoñecer as propiedades do son e o efecto Doppler en sons.	4.9.1.1. Recoñece situacións cotiás nas que se produce o efecto Doppler, e xustificaas de forma cualitativa
	4.9.2. Coñecer a escala de medición da intensidade sonora e a súa unidade.	4.9.2.1 Identifica a relación logarítmica entre o nivel de intensidade sonora en decibele e a intensidade do son, aplicándoa a casos sinxelos.
	4.9.3. Identificar os efectos da resonancia na vida cotiá: ruído, vibracións, etc.	4.9.3.1 Relaciona a velocidade de propagación do son coas características do medio en que se propaga.
		4.9.3.2. Analiza a intensidade das fontes de son da vida cotiá e clasificaas como contaminantes e non contaminantes.
	4.9.4. Recoñecer determinadas aplicacións tecnolóxicas do son como a ecografía, o radar, o sonar, etc.	4.9.4.1. Coñece e explica algunhas aplicacións tecnolóxicas das ondas sonoras, como a ecografía, o radar, o sonar, etc.
4.10. Ondas electromagnéticas.	4.10. Establecer as propiedades da radiación electromagnética como consecuencia da unificación da electricidade, o magnetismo e a óptica nunha única teoría.	4.10.1. Representa esquematicamente a propagación dunha onda electromagnética incluíndo os vectores do campo eléctrico e magnético.
		4.10.2 Interpreta unha representación gráfica da propagación dunha onda electromagnética en termos dos campos eléctrico e magnético e da súa polarización.
4.11 Natureza e propiedades	4.11.1. Comprender as	4.11.1.1. Determina experimentalmente

das ondas electromagnéticas: o espectro electromagnético. Appicacións.	características e as propiedades das ondas electromagnéticas, como a súa lonxitude de onda, polarización ou enerxía, en fenómenos da vida cotiá.	a polarización das ondas electromagnéticas a partir de experiencias sinxelas, utilizando obxectos empregados na vida cotiá.
		4.11.1.2. Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes na vida cotiá en función da súa lonxitude de onda e a súa enerxía.
		4.11.1.3. Relaciona a enerxía dunha onda electromagnética coa súa frecuencia, a lonxitude de onda e a velocidade da luz no baleiro.
	4.11.2. Coñecer as aplicacións das ondas electromagnéticas do espectro non visible.	4.11.2.1. Recoñece aplicacións tecnolóxicas de diferentes tipos de radiacións, nomeadamente infravermella, ultravioleta e microondas.
		4.11.2.2. Analiza o efecto dos tipos de radiación sobre a biosfera en xeral, e sobre a vida humana en particular.
		4.11.2.3. Deseña un circuíto eléctrico sinxelo capaz de xerar ondas electromagnéticas, formado por un xerador, unha bobina e un condensador, e describe o seu funcionamento.
	4.11.3. Recoñecer que a información se transmite mediante ondas, a través de diferentes soportes	4.11.3.1. Explica esquematicamente o funcionamento de dispositivos de almacenamento e transmisión da información

Tema 5. Óptica xeométrica.

<i>Contidos</i>	<i>Criterios avaliación</i>	<i>Estándares aprendizaxe</i>
5.1. Leis da óptica xeométrica.	5.1. Formular e interpretar as leis da óptica xeométrica.	5.1.1. Explica procesos cotiáns a través das leis da óptica xeométrica.
5.2. Sistemas ópticos: dioptrios, espellos e lentes.	5.2. Valorar os diagramas de raios luminosos e as ecuacións asociadas como medio que permite predicir as características das imaxes formadas en sistemas ópticos.	5.2.1. Demostra experimentalmente e graficamente a propagación rectilínea da luz mediante un xogo de prismas que conduzan un feixe de luz desde o emisor ata unha pantalla.
		5.2.2. Obtén o tamaño, a posición e a natureza da imaxe dun obxecto producida por un espello plano, curvo un dioptrio ou unha lente delgada, realizando o trazado de raios e aplicando as ecuacións correspondentes
5.3. Olo humano. Defectos visuais.	5.3. Coñecer o funcionamento óptico do olo humano e os	5.3.1. Xustifica os principais defectos ópticos do olo humano (hipermetropía,

	seus defectos, e comprender o efecto das lentes na corrección deses efectos	miopía, presbicia e astigmatismo), empregando para iso un diagrama de raios.
5.4. Aplicacións tecnolóxicas: instrumentos ópticos e a fibra óptica	5.4. Aplicar as leis das lentes delgadas e espellos planos ao estudo dos instrumentos ópticos	5.4.1. Establece o tipo e disposición dos elementos empregados nos principais instrumentos ópticos, tales como lupa, microscopio, telescopio e cámara fotográfica, realizando o correspondente trazado dos raios
		5.4.2. Analiza as aplicacións da lupa, o microscopio, o telescopio e a cámara fotográfica, considerando as variacións que experimenta a imaxe respecto ao obxecto.

Tema 6. Física moderna.

<i>Contidos</i>	<i>Criterios avaliación</i>	<i>Estándares aprendizaxe</i>
6.1. Introducción á teoría especial da relatividade.	6.1.1. Valorar a motivación que levou a Michelson e Morley a realizar o seu experimento e discutir as implicacións que del se derivaron.	6.1.1.1. Explica o papel do éter no desenvolvemento da teoría especial da relatividade.
		6.1.1.2. Reproduce esquematicamente o experimento de Michelson-Morley, así como os cálculos asociados sobre a velocidade da luz, e analiza as consecuencias que se derivaron.
	6.1.2. Aplicar as transformacións de Lorentz ao cálculo da dilatación temporal e á contracción espacial que sofre un sistema cando se despraza a velocidades próximas ás da luz respecto a outro dado.	6.1.2.1. Calcula a dilatación do tempo que experimenta un observador cando se despraza a velocidades próximas ás da luz con respecto a un sistema de referencia dado, aplicando as transformacións de Lorentz.
		6.1.2.2. Determina a contracción que experimenta un obxecto cando se atopa nun sistema que se despraza a velocidades próximas ás da luz con respecto a un sistema de referencia dado, aplicando as transformacións de Lorentz.
	6.1.3. Coñecer e explicar os postulados e os aparentes paradoxos da física relativista.	6.1.3.1. Discute os postulados e os aparentes paradoxos asociados á teoría especial da relatividade e a súa evidencia experimental
6.2. Orixes da física cuántica. Problemas precursores	6.2. Analizar as fronteiras da física a finais do século XIX e principios do século XX, e pór de manifesto a incapacidade da	6.2.1. Explica as limitacións da física clásica ao enfrontarse a determinados feitos físicos, como a radiación do corpo negro, o efecto fotoeléctrico ou os

	física clásica para explicar determinados procesos.	espectros atómicos.
6.3. Hipótese de Planck.	6.3. Coñecer a hipótese de Planck e relacionar a enerxía dun fotón coa súa frecuencia e a súa lonxitude de onda.	6.3.1. Relaciona a lonxitude de onda e a frecuencia da radiación absorbida ou emitida por un átomo coa enerxía dos niveis atómicos involucrados.
6.4. Efecto fotoeléctrico.	6.4. Valorar a hipótese de Planck no marco do efecto fotoeléctrico.	6.4.1. Compara a predición clásica do efecto fotoeléctrico coa explicación cuántica postulada por Einstein, e realiza cálculos relacionados co traballo de extracción e a enerxía cinética dos fotoelectróns.
6.5. Espectros atómicos. Modelo cuántico do átomo de Bohr.	6.5. Aplicar a cuantización da enerxía ao estudo dos espectros atómicos e inferir a necesidade do modelo atómico de Bohr.	6.5.1 Interpreta espectros sinxelos, relacionándoos coa composición da materia.
6.6. Enerxía relativista. Enerxía total e enerxía en repouso	6.6. Establecer a equivalencia entre masa e enerxía, e as súas consecuencias na enerxía nuclear.	6.6.1. Expresa a relación entre a masa en repouso dun corpo e a súa velocidade coa enerxía deste a partir da masa relativista.
6.7. Interpretación probabilística da física cuántica. Principio de indeterminación de Heisenberg	6.7.1. Presentar a dualidade onda corpúsculo como un dos grandes paradoxos da física cuántica.	6.7.1.1. Determina as lonxitudes de onda asociadas a partículas en movemento a diferentes escalas, extraendo conclusións acerca dos efectos cuánticos a escalas macroscópicas.
	6.7.2. Recoñecer o carácter probabilístico da mecánica cuántica en contraposición co carácter determinista da mecánica clásica.	6.7.2.1. Formula de xeito sinxelo o principio de indeterminación de Heisenberg e aplícao a casos concretos, como os orbitais atómicos.
6.8. Aplicacións da física cuántica. O láser.	6.8. Describir as características fundamentais da radiación láser, os principais tipos de láseres, o seu funcionamento básico e as súas principais aplicacións.	6.8.1. Describe as principais características da radiación láser en comparación coa radiación térmica.
		6.8.2. Asocia o láser coa natureza cuántica da materia e da luz, xustifica o seu funcionamento de xeito sinxelo e recoñece o seu papel na sociedade actual.
6.9. Radioactividade: tipos.	6.9. Distinguir os tipos de radiacións e o seu efecto sobre os seres vivos.	6.9.1. Describe os principais tipos de radioactividade incidindo nos seus efectos sobre o ser humano, así como as súas aplicacións médicas.
6.10. Física nuclear.	6.10. Establecer a relación da composición nuclear e a masa nuclear cos procesos nucleares de desintegración.	6.10.1. Obtén a actividade dunha mostra radioactiva aplicando a lei de desintegración e valora a utilidade dos datos obtidos para a datación de restos arqueolóxicos.
		6.10.2. Realiza cálculos sinxelos

		relacionados coas magnitudes que interveñen nas desintegracións radioactivas.
6.11. Núcleo atómico. Leis da desintegración radioactiva.	6.11. Valorar as aplicacións da enerxía nuclear na produción de enerxía eléctrica, radioterapia, datación en arqueoloxía e a fabricación de armas nucleares.	6.11.1. Explica a secuencia de procesos dunha reacción en cadea, e extrae conclusións acerca da enerxía liberada.
		6.11.2. Describe as aplicacións máis frecuentes da enerxía nuclear: produción de enerxía eléctrica, datación en arqueoloxía, radiacións ionizantes en medicina e fabricación de armas.
6.12. Fusión e fisión nucleares	6.12. Xustificar as vantaxes, as desvantaxes e as limitacións da fisión e a fusión nuclear.	6.12.1. Analiza as vantaxes e os inconvenientes da fisión e a fusión nuclear, e xustifica a conveniencia do seu uso.
6.13. As catro interaccións fundamentais da natureza: gravitatoria, electromagnética, nuclear forte e nuclear débil.	6.13.1. Distinguir as catro interaccións fundamentais da natureza e os principais procesos en que interveñen.	6.13.1.1. Compara as principais teorías de unificación establecendo as súas limitacións e o estado en que se atopan.
	6.13.2. Recoñecer a necesidade de atopar un formalismo único que permita describir todos os procesos da natureza.	B6.13.1. Establece unha comparación cuantitativa entre as catro interaccións fundamentais da natureza en función das enerxías involucradas.
	6.13.3. Coñecer as teorías máis relevantes sobre a unificación das interaccións fundamentais da natureza.	6.13.3.1. Compara as principais características das catro interaccións fundamentais da natureza a partir dos procesos nos que estas se manifestan.
		6.13.3.2. Xustifica a necesidade da existencia de novas partículas elementais no marco da unificación das interaccións.
6.14. Partículas fundamentais constitutivas do átomo: electróns e quarks.	6.14. Utilizar o vocabulario básico da física de partículas e coñecer as partículas elementais que constitúen a materia	6.14.1. Partículas fundamentais constitutivas do átomo: electróns e quarks.
		6.14.2. Utilizar o vocabulario básico da física de partículas e coñecer as partículas elementais que constitúen a materia.
		6.14.3. Describe a estrutura atómica e nuclear a partir da súa composición en quarks e electróns, empregando o vocabulario específico da física de quarks.
		6.14.4. Caracteriza algunhas partículas fundamentais de especial interese, como os neutrinos e o bosón de Higgs, a partir dos procesos en que se presentan.

6.15. Historia e composición do Universo.	6.15.Describir a composición do universo ao longo da súa historia en termos das partículas que o constitúen e establecer unha cronoloxía deste a partir do Big Bang.	6.15.1. Relaciona as propiedades da materia e da antimateria coa teoría do Big Bang.
		6.15.2. Explica a teoría do Big Bang e discute as evidencias experimentais en que se apoia, como son a radiación de fondo e o efecto Doppler relativista.
		6.15.3. Presenta unha cronoloxía do universo en función da temperatura e das partículas que o formaban en cada período, discutindo a asimetría entre materia e antimateria.
6.16. Fronteiras da física.	6.16. Analizar os interrogantes aos que se enfrontan os/as físicos/as hoxe en día.	6.16.1. Realiza e defende un estudo sobre as fronteiras da física do século XXI.

TEMPORALIZACIÓN E CUALIFICACIÓNS.

A materia desenrolarase do seguinte xeito:

1º trimestre: tema de repaso da vista nos cursos anteriores, interacción gravitatoria.

2º trimestre: interacción electromagnética, vibracións e ondas.

3º trimestre: óptica e introdución á física moderna.

En cada avaliación fanse dous ou tres exames. a materia non será eliminatoria, contribuíndo as cualificacións destes exames nunha porcentaxe que variará entre o 15 e o 60%, segundo a cantidade de materia que se sinale para cada unha delas, pactando a porcentaxe de cada exame cos alumnos. A nota da avaliación será a media ponderada das cualificacións acadadas nos exames de acordo coa porcentaxe.

A materia de cada avaliación será eliminatoria no caso de que a cualificación sexa positiva, sen prexuízo de que haxa contidos que se avaliarán constantemente, como conceptos físicos básicos, ou ben se se considera que a materia dun determinado período está moi ligada á anterior.

As probas escritas teñen dúas partes: unha tipo test de preguntas teóricas del tipo que aparecen na Selectividade, e unha parte práctica de dous ou tres problemas. A puntuación total de cada exame será de 10 puntos, correspondendo 5 puntos ás cuestións teóricas e os outro 5 puntos ós problemas. Considerarase que a avaliación é positiva se ten como mínimo 5 puntos.

A nota final será a media ponderada das acadadas en cada avaliación de acordo coa porcentaxe fixada.

As faltas de asistencia sen xustificar e os atrasos na entrada á aula (tres atrasos equivalen a unha falta sen xustificación), serán penalizados cunha puntuación negativa, unha vez que o alumno teña 8 faltas inxustificadas se lle restarán 0,5 puntos, e cada falta posterior 0,1 puntos, ata a perda da avaliación continua.

Antes de Nadal a profesora propondrá ao alumnado a posibilidade de facer un traballo relativo á Física moderna: Relatividade, Física de Partículas e as interaccións fundamentais. Constará de dúas partes: un texto no que desenvolva o traballo e unha presentación a modo de resumo que presentará aos seus compañeiros. A nota será como máximo dun punto, que se sumará á nota final obtida durante o curso.

CONTIDOS MÍNIMOS.

Tema 1. Repaso Cinemática, Dinámica, enerxía, traballo e potencia.

- **Recoñecer e utilizar as estratexias básicas da actividade científica.**

O alumnado aplica habilidades necesarias para a investigación científica, propondo preguntas, identificando e analizando problemas, emitindo hipóteses fundamentadas, recollendo datos, analizando tendencias a partir de modelos, e deseñando e propondo estratexias de actuación. Ademais resolve exercicios nos que a información debe deducirse a partir dos datos proporcionados e das ecuacións que rexen o fenómeno, e contextualiza os resultados.

Tema 2. Campo gravitatorio

- **Interpretar e analizar o concepto de campo gravitatorio.**

Preténdese comprobar se o alumnado é quen de comprender-lo concepto físico de campo estendendo o devandito concepto ó estudo do campo gravitatorio, analizando de xeito particular as características dos campos de forzas conservativos.

- **Establecer e analiza-las magnitudes básicas relativas ó campo gravitatorio.**

Preténdese verificar que os alumnos son capaces de interpretar e analizar diferentes magnitudes do campo gravitatorio en cuestións e problemas, tales como forza e intensidade de campo, enerxía potencial e potencial, tanto referidos a campos creados pola Terra coma por outros corpos celestes, incluíndo o estudo gráfico e analítico destes. Tamén se inclúe neste apartado ó estudo gráfico e analítico das interaccións entre masas puntuais.

- **Enunciar e interpreta-las leis Kepler do movemento planetario e aplicalas para o caso de órbitas circulares.**

O alumnado debe ser quen de interpretar e enuncia-las leis de Kepler, profundando na súa utilización para a resolución de cuestións e problemas., e relacionala coa lei de gravitación universal e o feito de que esta forza estea relacionada coa aceleración normal.

- **Analizar e avaliar diferentes situacións-problema contemplando aspectos cinemáticos, dinámicos e enerxéticos relativos ó campo gravitatorio.**

O alumnado debe ser capaz de resolver problemas e cuestións relativos a corpos situados nas proximidades de superficies planetarias, en estado de movemento ou de repouso, para aplicar e valorar os aspectos cinemáticos, dinámicos e enerxéticos apropiados. Inclúense neste apartado diferentes situacións relativas á velocidade de escape e a enerxía total dun corpo en traxectoria orbital.

Tema 3. Campo electromagnético.

- **Analizar, resolver e representar (se é o caso) as interaccións electrostáticas e campo electrostático, potencial e a enerxía, xerados por cargas eléctricas puntuais.**

Trátase de comprobar que o alumnado é quen de relacionar e analizar en distribucións sinxelas de cargas puntuais, conceptos relativos a forzas electrostáticas, campo, potencial e enerxía potencial.

- **Aplicar e representar (se é o caso) o campo creado por esferas condutoras.**

Preténdese verificar o coñecemento do concepto de campo en distribucións continuas de cargas, así como establecer a relación entre campo e potencial.

- **Analizar, resolver e representar (se é o caso) as interaccións magnéticas entre cargas en movemento e campos magnéticos entre correntes eléctricas entre si.**

Preténdese verificar o grao de coñecemento do alumnado sobre o resultado das interaccións magnéticas entre cargas en movemento e campos magnéticos a través da resolución de cuestións e problemas.

- **Analizar o campo creado por fíos infinitos e solenoides.**

Preténdese que o alumnado coñeza e calcule, de forma sinxela, o campo magnético creado por fíos infinitos e solenoides, tanto en cuestións coma en problemas.

- **Analizar as leis de indución de Faraday e a lei de Lenz.**

Preténdese valorar a capacidade do alumnado para interpretar o enunciado das leis de Faraday e de Lenz, recoñecendo a súa transcendencia para a explicación dos fenómenos electromagnéticos.

- **Analizar a produción de corrente alterna a partir da comprensión dos fundamentos dun xerador.**

Preténdese que o alumnado sexa quen de analizar e interpreta-la orixe da corrente alterna a partir da indución electromagnética.

- **Valorar as analoxías e diferenzas entre os campos gravitatorio, eléctrico e magnético.**

O alumnado valorará de xeito comparativo as características do campo gravitatorio, magnético e eléctrico, en canto aos módulos dos campos, as unidades e as propiedades vectoriais.

Tema 4. Vibracións e ondas.

- **Determinar e avaliar as características xerais do movemento harmónico simple.**

Preténdese constatar se o alumnado é capaz de analizar as consideracións cinemáticas, dinámicas e enerxéticas que caracterizan un movemento harmónico simple, para aplicalas á resolución de problemas e cuestións relativas ó resorte elástico e péndulo simple.

- **Estimar as características do movemento ondulatorio e clasificar os diferentes tipos de ondas en función dos distintos criterios.**

Trátase de verificar se o alumnado é quen de analizar os factores que condicionan a existencia dun movemento ondulatorio, para distinguir entre os diferentes tipos de ondas, valorando o porqué desa clasificación.

Así mesmo, deberá ser capaz de comparar distintos fenómenos ondulatorios da vida cotiá e clasificalos de acordo con criterios antes indicados.

- **Analizar as magnitudes que aparecen na ecuación da onda harmónica, así como as relacións entre elas.**

Deste xeito comprobamos se o alumnado é capaz de analizar a ecuación dunha onda harmónica, identificando as súas magnitudes e as relacións entre elas, para a súa aplicación na resolución de cuestións teóricas e numéricas (obtención dos valores de amplitude, velocidade, lonxitude de onda e frecuencia, a partir dunha ecuación de onda dada).

- **Relacionar os conceptos de intensidade e enerxía do movemento ondulatorio e explicar o amortecemento das ondas.**

Preténdese verificar se os alumnos son capaces de determinar a intensidade e enerxía do movemento ondulatorio, e de xustificar como varían estas en función da distancia e do medio.

- **Xustificar, dun xeito cualitativo, os fenómenos de reflexión, refracción, difracción, polarización, interferencia de ondas, resonancia.**

Con este criterio pretendemos verificar se o alumnado é quen de discriminar entre os diferentes tipos de fenómenos ondulatorios, analizando as leis que os regulan, e de xustificar segundo estas a resolución das cuestións formuladas. A análise destes fenómenos ondulatorios servirá de base para o achegamento ó estudo das ondas sonoras e das características ondulatorias da luz.

- **Contrastar experimentalmente o cumprimento da lei de Hooke, analizando as características do movemento oscilatorio dun resorte e determinando a constante elástica polos métodos estático e dinámico.**

Este criterio tenta verificar se os alumnos son capaces de deseñar e realizar unha montaxe experimental que permita analizar as características cinemáticas e dinámicas do movemento harmónico simple dun resorte elástico, tomando datos, presentando hipóteses e establecendo conclusións sobre a realización da experiencia.

- **Avaliar experimentalmente os factores de que depende o período dun péndulo simple e determinar o valor da gravidade no laboratorio, analizando os resultados obtidos.**

Trátase de constatar se o alumnado pode analizar o movemento harmónico simple dun péndulo, xustificando as desviacións experimentais do modelo teórico formulado, e aplicar os datos obtidos ó cálculo da aceleración da gravidade.

Tema 5. Óptica xeométrica.

- **Establecer a diferenza entre Óptica Física e Óptica Xeométrica e resumir as diferentes teorías que ó longo da historia se propuxeron para explicar a natureza da luz.**

Este criterio pretende verificar se o alumnado é quen de sintetizar os feitos máis salientables da óptica ó longo da historia e de distinguir entre Óptica Física e Xeométrica, analizando as diferentes teorías sobre a natureza da luz como eixe exemplificador da forma de construír la ciencia.

- **Verificar as leis da reflexión e refracción, e determinar as imaxes obtidas en espellos e lentes.**

Con este criterio valórase a capacidade dos alumnos e alumnas para analizar as leis da reflexión e da refracción, inferindo a partir delas o comportamento de feixes de raios na formación de imaxes en espellos e lentes; determinando graficamente se se trata de imaxes reais ou virtuais, dereitas ou invertidas e aumentadas ou reducidas.

- **Aplicar a ecuación do construtor de lentes para determinar a distancia focal dunha lente a partir dos raios de curvatura das superficies.**

Preténdese comprobar se o alumnado é capaz de situar a imaxe formada por un espello ou por unha lente delgada e de aplicar a ecuación de espellos e lentes ó cálculo das magnitudes correspondentes.

- **Comprobar experimentalmente o mecanismo de formación de imaxes cunha lente delgada.**

Identificar os conceptos básicos da óptica xeométrica (lentes, imaxes reais e virtuais, focos, aumentos etc), calcular a distancia focal en lentes converxentes e estudar a posición, natureza e tamaño da imaxe en función da distancia entre obxecto e lente.

- **Analizar cualitativamente os fenómenos de interferencias, difracción e polarización.**

Este criterio intenta avaliar se o alumnado é capaz de explicar o comportamento dual da luz en fenómenos tipicamente ondulatorios, como as interferencias e a difracción, establecendo de xeito cualitativo e experimental as características de interferencias, difracción e polarización de raios luminosos.

Tema 6. Física moderna.

- **Enunciar e analizar os postulados de Einstein da relatividade especial.**

Preténdese verificar o grao de coñecemento do alumnado sobre a física relativista, valorando a figura de Einstein no contexto da Física Moderna e as súas achegas. Será quen de enunciar os postulados básicos da teoría da relatividade especial e algunhas das súas implicacións, a través de cuestións sinxelas.

- **Coñecer as bases experimentais e teóricas da teoría cuántica.**

O alumnado será quen de recoñecer e interpretar os feitos máis salientables que levaron á formulación da mecánica cuántica, como a teoría cuántica de Planck, a teoría fotónica de Einstein, a dualidade onda-corpúsculo, o principio de indeterminación de Heisenberg.

- **Xustificar a natureza cuántica da luz a partir da análise do efecto fotoeléctrico.**

Preténdese coñecer se o alumnado é quen de valorar as implicacións que se derivan do estudo do efecto fotoeléctrico respecto da natureza dual da luz. Así mesmo, deberá ser capaz de coñecer as características do fotón como partícula constituínte da luz e de aplicar a ecuación fotónica de Einstein á resolución de problemas e cuestións.

- **Recoñecer os aspectos máis salientables no ámbito da física nuclear.**

Preténdese verificar se o alumnado, a través da resolución de cuestións axeitadas, é quen de aplicar as ideas das interaccións fundamentais para xustificar a estabilidade dos núcleos atómicos, e de identificar a equivalencia masa-enerxía nos procesos radioactivos das reaccións nucleares, así como de coñecer os diferentes tipos de desintegracións radioactivas e as leis que as rexen, aplicando estes coñecementos á resolución de exercicios numéricos e cuestións. Deberá ser quen de valorar e analizar as aplicacións tecnolóxicas derivadas da enerxía nuclear.