

PLANIFICAÇÃO ANUAL

Documentos Orientadores: Programa de Física (12º ano)/Metas Curriculares de Física/Aprendizagens essenciais

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
MECÂNICA 1. Mecânica da partícula 1.1 Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões.	<ul style="list-style-type: none"> • Posição, equações paramétricas do movimento e trajetória • Deslocamento, velocidade média, velocidade e aceleração • Aceleração tangencial, aceleração normal e raio de curvatura • Segunda Lei de Newton (referencial fixo e referencial ligado à partícula) 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o referencial cartesiano conveniente para a descrição de movimentos a uma e a duas dimensões. • Definir posição num referencial a duas dimensões e representar geometricamente esse vetor. • Obter as equações paramétricas de um movimento a duas dimensões, conhecida a posição em função do tempo. • Interpretar o movimento a duas dimensões como a composição de movimentos a uma dimensão. • Identificar movimentos uniformes e uniformemente variados a uma dimensão pela dependência temporal das equações paramétricas respetivamente em t e t_2. • Distinguir a trajetória de curvas em gráficos de coordenadas da posição em função do tempo. • Distinguir posição de deslocamento, exprimi-los em coordenadas cartesianas e representá-los geometricamente. • Interpretar a velocidade como a derivada temporal da posição. • Calcular velocidades e velocidades médias para movimentos a duas dimensões. • Interpretar a aceleração como a derivada temporal da velocidade. • Calcular acelerações para movimentos a duas dimensões. • Associar a componente tangencial da aceleração à variação do módulo da velocidade. • Associar a componente normal da aceleração à variação da direção da velocidade. 	28	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação de Diagnóstico. - Grelhas de Observação/Checklists. - Fichas de Trabalho. - Testes. - Trabalhos individuais / grupo (inclui relatórios das atividades experimentais).

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 2 de 12

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
1.2 Movimentos sob a ação de uma força resultante constante	<ul style="list-style-type: none"> Condições iniciais do movimento e tipos de trajetória Equações paramétricas (em coordenadas cartesianas) de movimentos sujeitos à ação de uma força resultante constante com direção diferente da velocidade inicial Projéteis AL 1.1 Lançamento horizontal 	<ul style="list-style-type: none"> Decompor geometricamente o vetor aceleração nas suas componentes tangencial e normal. Calcular as componentes tangencial e normal da aceleração e exprimi-la em função dessas componentes num sistema de eixos associado à partícula. Associar a uma maior curvatura da trajetória, num dado ponto, um menor raio de curvatura nesse ponto. Identificar um movimento como uniforme, se a componente tangencial da aceleração for nula, e uniformemente variado, se o seu valor for constante. Explicar que a componente da aceleração normal apenas existe para movimentos curvilíneos. 		
1.3 Movimentos de corpos sujeitos a ligações	<ul style="list-style-type: none"> Forças aplicadas e forças de ligação Forças de atrito; atrito estático e cinético entre sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> Exprimir a Segunda Lei de Newton num sistema de eixos cartesiano fixo a partir da resultante de forças aplicadas numa partícula. Deduzir as equações paramétricas (em coordenadas cartesianas) de um movimento de uma partícula sujeito a uma força resultante constante a partir da Segunda Lei de Newton e das condições iniciais. Indicar que o movimento de uma partícula sujeita a uma força resultante constante com direção diferente da velocidade inicial pode ser decomposto num movimento uniformemente variado na direção da força resultante e num movimento uniforme na direção perpendicular. Distinguir forças aplicadas de forças de ligação e construir o diagrama das forças que atuam numa partícula, identificando-as. Concluir que as forças de atrito entre sólidos tendem a opor-se à tendência de deslizamento entre as 		

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 3 de 12

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
2. Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicações da Segunda Lei de Newton em corpos com ligações; considerações energéticas (movimentos retilíneos e circulares) AL 1.2 Atrito estático e cinético • Sistemas de partículas e corpo rígido • Posição, velocidade e aceleração do centro de massa • Momento linear de uma partícula e de um sistema de partículas • Lei Fundamental da Dinâmica para um sistema de partículas 	<ul style="list-style-type: none"> superfícies em contacto e distinguir atrito cinético de atrito estático. • Interpretar e aplicar as leis empíricas para as forças de atrito estático e cinético, indicando que, em geral, o coeficiente de atrito cinético é inferior ao estático. • Descrever a dinâmica de movimentos retilíneos de partículas sujeitas a ligações aplicando a Segunda Lei de Newton e usando considerações energéticas. • Descrever a dinâmica de movimentos circulares de partículas, através da Segunda Lei de Newton expressa num sistema de eixos associado à partícula. • Identificar o limite de validade do modelo da partícula. • Identificar sistemas de partículas que mantêm as suas posições relativas (corpos rígidos). • Definir centro de massa de um sistema de partículas e localizá-lo em objetos com formas geométricas de elevada simetria. • Determinar a localização do centro de massa de uma distribuição discreta de partículas e de placas homogéneas com formas geométricas simétricas ou de placas com forma que possa ser decomposta em formas simples. • Caracterizar a velocidade e a aceleração do centro de massa, conhecida a sua posição em função do tempo. • Definir e calcular o momento linear de uma partícula e de um sistema de partículas. • Relacionar a resultante das forças que atuam num sistema de partículas com a derivada temporal do 	13	

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 4 de 12

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
3. Fluidos	<ul style="list-style-type: none"> • Lei de Conservação do Momento Linear • Colisões elásticas, inelásticas e perfeitamente inelásticas AL 1.3 Colisões • Fluidos, massa volúmica, densidade relativa, pressão e força de pressão 	<p>momento linear do sistema (Segunda Lei de Newton para um sistema de partículas).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar a diminuição da intensidade das forças envolvidas numa colisão quando é aumentado o tempo de duração da mesma (airbags, colchões nos saltos dos desportistas, etc.) • Concluir, a partir da Segunda Lei da Dinâmica, que o momento linear de um sistema se mantém constante quando a resultante das forças nele aplicadas for nula (Lei da Conservação do Momento Linear) e explicar situações com base na Lei da Conservação do Momento Linear. • Classificar as colisões em elásticas, inelásticas e perfeitamente inelásticas, atendendo à variação da energia cinética na colisão. • Aplicar a Lei da Conservação do Momento Linear a colisões a uma dimensão. • Identificar e caracterizar fluidos. • Interpretar e aplicar os conceitos de massa volúmica e densidade relativa, indicando que num fluido incompressível a massa volúmica é constante. • Interpretar e aplicar o conceito de pressão, indicando a respetiva unidade SI e identificando outras unidades. • Distinguir pressão de força de pressão, caracterizando a força de pressão exercida sobre uma superfície colocada no interior de um líquido em equilíbrio. 	12	

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 5 de 12

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
	<ul style="list-style-type: none"> • Lei fundamental da hidrostática • Lei de Pascal • Impulsão e Lei de Arquimedes • Equilíbrio de corpos flutuantes • Movimento de corpos em fluidos • Viscosidade AL 1.4. Coeficiente de viscosidade de um líquido 	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar e interpretar a Lei Fundamental da Hidrostática, aplicando-a a situações do quotidiano. • Identificar manómetros e barómetros como instrumentos para medir a pressão. • Interpretar e aplicar a Lei de Pascal no funcionamento de uma prensa hidráulica. • Interpretar e aplicar a Lei de Arquimedes, explicando a flutuação dos barcos e as manobras para fazer submergir ou emergir um submarino. • Interpretar a dependência da força de resistência exercida por um fluido com a velocidade de um corpo que se desloca no seio dele. 		

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 6 de 12

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
CAMPOS DE FORÇAS 1. Campo Gravítico	<ul style="list-style-type: none"> Leis de Kepler e Lei de Newton da Gravitação Universal Campo gravítico Energia potencial gravítica Conservação da energia no campo gravítico 	<ul style="list-style-type: none"> Enunciar e interpretar as leis de Kepler. Concluir, a partir da Terceira Lei de Kepler e da aplicação da Segunda Lei de Newton a um movimento circular, que a força de gravitação é proporcional ao inverso do quadrado da distância. Interpretar e aplicar a Lei de Newton da Gravitação Universal. Caracterizar, num ponto, o campo gravítico criado por uma massa pontual, indicando a respetiva unidade SI. Relacionar a força gravítica que atua sobre uma massa com o campo gravítico no ponto onde ela se encontra. Traçar as linhas do campo gravítico criado por uma massa pontual e interpretar o seu significado. Identificar a expressão do campo gravítico criado por uma massa pontual com a expressão do campo gravítico criado pela Terra para distâncias iguais ou superiores ao raio da Terra e concluir que o campo gravítico numa pequena região à superfície da Terra pode ser considerado uniforme. Aplicar a expressão da energia potencial gravítica a situações em que o campo gravítico não pode ser considerado uniforme. Obter a expressão da velocidade de escape a partir da conservação da energia mecânica e relacionar a existência ou não de atmosfera nos planetas com base no valor dessa velocidade. Aplicar a conservação da energia mecânica e a Segunda Lei de Newton ao movimento de satélites. 	10	

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 7 de 12

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
2. Campo Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> • Interações entre cargas e Lei de Coulomb • Campo elétrico <ul style="list-style-type: none"> • Condutor em equilíbrio eletrostático • Campo elétrico à superfície e no interior de um condutor em equilíbrio eletrostático • Efeito das pontas <ul style="list-style-type: none"> • Potencial elétrico e superfícies equipotenciais • Energia potencial elétrica AL 2.1 Campo elétrico e superfícies equipotenciais 	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar e aplicar a Lei de Coulomb. • Caracterizar o campo elétrico criado por uma carga pontual num ponto, indicando a respetiva unidade SI, e identificar a proporcionalidade inversa entre o seu módulo e o quadrado da distância à carga criadora e a proporcionalidade direta entre o seu módulo e o inverso do quadrado da distância à carga criadora. • Caracterizar, num ponto, o campo elétrico criado por várias cargas pontuais. • Relacionar a força elétrica que atua sobre uma carga com o campo elétrico no ponto onde ela se encontra. • Identificar um campo elétrico uniforme e indicar o modo de o produzir. <ul style="list-style-type: none"> • Associar o equilíbrio eletrostático à ausência de movimentos orientados de cargas. • Caracterizar a distribuição de cargas num condutor em equilíbrio eletrostático, o campo elétrico no interior e na superfície exterior do condutor, explicando a blindagem eletrostática da «gaiola de Faraday». • Associar um campo elétrico mais intenso à superfície de um condutor em equilíbrio eletrostático a uma maior distribuição de carga por unidade de área, justificando o «efeito das pontas», e interpretar o funcionamento dos para-raios. <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as forças elétricas como conservativas. • Interpretar e aplicar a expressão da energia potencial elétrica de duas cargas pontuais. 	14	

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 8 de 12

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
<p>3. Ação de campos magnéticos sobre cargas e correntes elétricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Condensadores • Descarga de um condensador num circuito RC <p>AL 2.2 Construção de um relógio logarítmico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento • Ação simultânea de campos magnéticos e elétricos sobre cargas em movimento • Espetrómetro de massa • Ação de campos magnéticos sobre correntes elétricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir potencial elétrico num ponto, indicar a respetiva unidade SI e determinar potenciais criados por uma ou mais cargas pontuais. • Relacionar o trabalho realizado pela força elétrica entre dois pontos com a diferença de potencial entre esses pontos. • Definir superfícies equipotenciais e caracterizar a direção e o sentido do campo elétrico relativamente a essas superfícies. • Associar um condensador a um dispositivo que armazena energia, indicando como se pode carregar o condensador. • Definir capacidade de um condensador, indicar a respetiva unidade SI e dar exemplos de aplicações dos condensadores. • Interpretar a curva característica de descarga de um circuito RC, relacionando o tempo de descarga com a constante de tempo. • Caracterizar a força magnética que atua sobre uma carga elétrica móvel num campo magnético uniforme. • Justificar que a energia de uma partícula carregada não é alterada pela atuação da força magnética. • Justificar os tipos de movimentos de uma carga móvel num campo magnético uniforme. • Caracterizar a força que atua sobre uma carga móvel sob a ação conjunta de um campo elétrico uniforme e de um campo magnético uniforme. • Interpretar o funcionamento do espetrómetro de massa. 	10	

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 9 de 12

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
FÍSICA MODERNA 1. Introdução à física quântica	<ul style="list-style-type: none"> Emissão e absorção de radiação: Lei de Stefan- Boltzmann e deslocamento de Wien A quantização da energia segundo Planck Efeito fotoelétrico e teoria dos fótons de Einstein 	<ul style="list-style-type: none"> Indicar que todos os corpos emitem radiação, em consequência da agitação das suas partículas, e relacionar a potência total emitida por uma superfície com a respetiva área da superfície, a emissividade e a quarta potência da sua temperatura absoluta (Lei de Stefan-Boltzmann). Identificar um corpo negro como um emissor ideal, de emissividade igual a um. Interpretar o espetro da radiação térmica e o deslocamento do seu máximo para comprimentos de onda menores com o aumento de temperatura (Lei de Wien). Indicar que, no final do século XIX, a explicação do espetro de radiação térmica com base na teoria eletromagnética de Maxwell não concordava com os resultados experimentais, em particular na zona dos ultravioletas, o que ficou conhecido por «catástrofe do ultravioleta». Indicar que Planck resolveu a discordância entre a teoria eletromagnética e a emissão de radiação por um corpo negro postulando que essa emissão se faz por quantidades discretas de energia (quanta). Interpretar a relação de Planck. Identificar fenómenos que revelem a natureza ondulatória da luz. Indicar que a teoria ondulatória da luz se mostrou insuficiente na explicação de fenómenos em que a radiação interage com a matéria, como no efeito fotoelétrico. Descrever e interpretar o efeito fotoelétrico. 	8	

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 10 de 12

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
2. Núcleos atômicos e radioatividade	<ul style="list-style-type: none"> Dualidade onda-corpúsculo para a luz Energia de ligação nuclear e estabilidade dos núcleos Processos de estabilização dos núcleos: decaimento radioativo. Propriedades das emissões radioativas (alfa, beta e gama) 	<ul style="list-style-type: none"> Associar a teoria dos fótons de Einstein à natureza corpuscular da luz, que permitiu explicar o efeito fotoelétrico, tendo o fóton uma energia definida pela relação de Planck. Associar o comportamento corpuscular da luz ao efeito fotoelétrico e o comportamento ondulatório da luz a fenómenos de difração e interferência, concluindo que a dualidade onda-partícula é necessária para expor a natureza da luz. Identificar Planck e Einstein como os precursores de um novo ramo da física, a física quântica. Associar as forças de atração entre nucleões à força nuclear forte, indicando que esta é responsável pela estabilidade do núcleo atômico. Associar, através da equivalência entre massa e energia, a energia de ligação do núcleo à diferença de energia entre os nucleões separados e associados para formar o núcleo. Interpretar o gráfico da energia de ligação por nucleão com o número de massa. Associar a instabilidade de certos núcleos, que se transformam espontaneamente noutros, a decaimentos radioativos. Associar a emissão de partículas alfa, beta ou de radiação gama a processos de decaimento radioativo e caracterizar essas emissões. Aplicar a conservação da carga total e do número de nucleões numa reação nuclear. 	12	

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 11 de 12

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	Nº DE AULAS	AVALIAÇÃO
	<ul style="list-style-type: none"> Reações nucleares: fusão nuclear e cisão nuclear Lei do Decaimento Radioativo Período de decaimento (tempo de meia-vida) Atividade de uma amostra radioativa 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar alguns contributos históricos (de Becquerel, Pierre Curie e Marie Curie) na descoberta de elementos radioativos (urânio, polónio e rádio). Interpretar os processos de fusão nuclear e de cisão (fissão) nuclear, identificando exemplos. Interpretar e aplicar a Lei do Decaimento Radioativo, definindo atividade de uma amostra radioativa e a respetiva unidade SI, assim como o período de decaimento (tempo de meia-vida). Identificar, a partir de informação selecionada, fontes de radioatividade natural ou artificial, efeitos biológicos da radiação e detetores de radioatividade. 		

Metodologias a utilizar:

- Análise de fenómenos da natureza e situações do dia a dia com base em leis e modelos;
- Seleção de informação pertinente em fontes diversas (artigos e livros de divulgação científica, notícias, internet);
- Trabalho de projeto/trabalho de investigação (questão problema, formulação de hipóteses, testar as hipóteses, analisar e discutir resultados, formular conclusões);
- Realização de atividades laboratoriais/experimentais, sempre que possível recorrendo à metodologia do trabalho de investigação/projeto e do trabalho colaborativo;
- Partilha (comunicação) e publicação as conclusões dos trabalhos, recorrendo a plataformas digitais (p. ex. *Padlet*, *Prezi*, ...);

Ensino Secundário

Física /12º ano

Página 12 de 12

- Resolução de exercícios/problemas em pequeno grupo;
- Utilização de *Simuladores virtuais* em ambientes digitais, nas áreas da Física e da Química;
- Recolha de informação, realizando visitas de estudo, trabalho de campo e encontros com especialistas do tema em estudo;
- Articulação horizontal com outras disciplinas.