

**| PLANIFICAÇÃO ANUAL |**Documento(s) Orientador(es): *Programa de Física 12.º ano – homologado em 21/10/2004*

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AValiação
UNIDADE I – MECÂNICA 1. Mecânica da partícula 1.1 Cinemática e dinâmica da partícula em movimento a mais do que uma dimensão	<ul style="list-style-type: none">Referencial e vetor posiçãoEquações paramétricas do movimentoEquação da trajetóriaDeslocamento, velocidade média e velocidadeAceleração média e aceleraçãoAceleração tangencial e aceleração normal; raio de curvaturaSegunda Lei de Newton (referencial fixo e referencial ligado à partícula)Movimento circular	<ul style="list-style-type: none">Escolher um referencial cartesiano conveniente para a descrição de um dado movimento.Definir e representar geometricamente o vetor posição num dado referencial.Obter as equações paramétricas do movimento a partir da função $r(t)$.Interpretar o movimento a mais do que uma dimensão como a composição de movimentos a uma dimensão.Reconhecer movimentos uniformes e uniformemente variados a uma dimensão pela dependência temporal das equações paramétricas respetivamente em t e t^2.Distinguir entre trajetória e gráficos de coordenadas em função do tempo.Representar graficamente a trajetória a partir das respetivas equações paramétricas do movimento.Distinguir entre vetor posição e vetor deslocamento.Reconhecer que o vetor posição depende do referencial adotado, mas que o vetor deslocamento é independente do referencial adotado.Interpretar a velocidade como a derivada temporal do vetor posição.Interpretar a aceleração como a derivada temporal do vetor velocidade.Reconhecer que a velocidade pode variar em módulo e em direção.Associar a componente tangencial da aceleração à variação do módulo da velocidade.Associar a componente normal da aceleração à variação da direção da velocidade.Decompor o vetor aceleração nas suas componentes, tangencial e normal.Associar a maior ou menor concavidade num dado ponto de uma trajetória ao raio de curvatura nesse ponto.	12 x 45'	<ul style="list-style-type: none">Teste diagnósticoObservação de atitudes e competênciasTestesMini relatórios dos trabalhos laboratoriais

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
<p>1.2 Movimentos sob a ação de uma força resultante constante</p>	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar um movimento como uniforme, se a aceleração tangencial for nula, e uniformemente variado, se o seu valor for constante. • Associar movimentos sem aceleração normal a movimentos retilíneos e com aceleração normal a movimentos curvilíneos. • Construir o diagrama de forças que atuam num corpo e obter a respetiva resultante. • Exprimir a segunda lei de Newton num sistema de eixos cartesiano fixo. • Exprimir a segunda lei de Newton num sistema de eixos ligado à partícula através das componentes normal e tangencial. • Identificar as componentes normal e tangencial da aceleração e da força resultante em movimentos circulares. • Interpretar a aceleração angular como a derivada temporal da velocidade angular. • Relacionar as acelerações tangencial e angular no movimento circular. • Concluir que um movimento com aceleração angular nula é uniforme. • Relacionar as grandezas características do movimento circular: velocidade, velocidade angular, período, frequência, aceleração angular, aceleração normal e centrípeta, força normal e centrípeta. <ul style="list-style-type: none"> • Deduzir as equações paramétricas de um movimento sujeito a uma força resultante constante a partir da segunda lei de Newton e das condições iniciais. • Reconhecer 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. • Determinar analiticamente a equação da trajetória de uma partícula sujeita a uma força resultante constante com direção diferente da velocidade inicial a partir das 	<p>12 x 45'</p>	

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
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 • Aplicações da Segunda Lei de Newton em corpos com ligações; considerações energéticas 	<p>equações paramétricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar o movimento de um projétil como um caso particular de um movimento sob a ação de uma força constante quando é desprezável a resistência do ar. • Determinar as características do movimento de um projétil a partir das suas equações paramétricas. <ul style="list-style-type: none"> • Identificar forças de ligação como responsáveis por restrições ao movimento. • Distinguir as forças aplicadas das forças de ligação em sistemas simples. • Identificar forças de atrito como forças de ligação. • Reconhecer que as forças de atrito entre sólidos tendem a opor-se à tendência de deslizamento entre as superfícies em contacto. • Distinguir atrito cinético de atrito estático. • Analisar situações em que o sentido da força de atrito coincide ou não com o sentido do movimento do centro de massa do corpo e interpretá-las. • Reconhecer que as forças de atrito entre sólidos dependem dos materiais em contacto mas não da área (aparente) das superfícies de contacto. • Interpretar e aplicar as leis empíricas para as forças de atrito estático e cinético. • Reconhecer que, em geral, o coeficiente de atrito cinético é inferior ao estático. • Analisar movimentos de corpos sujeitos a ligações do ponto de vista energético e através da segunda lei de Newton. 	18 x 45'	

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
2. Movimentos oscilatórios	<ul style="list-style-type: none"> • Lei de Hooke e equação do movimento harmónico simples • Características de um oscilador harmónico simples: período, frequência e frequência angular; alongação e amplitude • Velocidade e aceleração de um oscilador harmónico simples • Energia de um oscilador harmónico simples • Movimento harmónico amortecido 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a periodicidade em movimentos oscilatórios e caracterizá-la pelo período ou pela frequência. • Identificar um movimento harmónico simples (MHS) com o movimento oscilatório de um corpo sujeito a uma força elástica. • Descrever o comportamento da força elástica através da Lei de Hooke. • Reconhecer a expressão $x = A \sin(\omega t + \phi)$ como solução da equação fundamental da dinâmica para o MHS e interpretar o seu significado. • Relacionar a frequência angular com a constante elástica e com a massa do oscilador no MHS. • Distinguir um parâmetro intrínseco do oscilador (frequência angular) das grandezas que dependem das condições iniciais do movimento (amplitude e fase inicial). • Obter a velocidade por derivação da posição e a aceleração por derivação da velocidade. • Relacionar a fase na origem com a posição e a velocidade iniciais do oscilador. • Interpretar gráficos de alongação, velocidade e aceleração em função do tempo. • Determinar velocidades e acelerações no movimento harmónico simples. • Interpretar a variação da energia potencial e da energia cinética de um MHS com o tempo e com a alongação. • Analisar o movimento harmónico simples com base na conservação da energia mecânica. • Reconhecer que a amplitude dos osciladores reais diminui com o tempo, ou seja, estão sujeitos a amortecimento. • Reconhecer que o pêndulo gravítico, para pequenas oscilações, é um exemplo de MHS. • Relacionar o período de oscilação de um pêndulo gravítico com o seu comprimento e com a aceleração da gravidade 	10 x 45'	

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
3. Centro de massa e momento linear de um sistema de partículas	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de partículas e corpo rígido • Centro de massa • 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 • Lei de conservação de momento linear • Colisões elásticas e inelásticas; coeficiente de restituição 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o limite de aplicabilidade do modelo da partícula. • Distinguir, em sistemas discretos de partículas, aqueles que mantêm as suas posições relativas (corpos rígidos). • Definir centro de massa de um sistema de partículas. • Identificar o centro de massa de um corpo rígido em objetos com formas geométricas de elevada simetria. • Determinar analiticamente o centro de massa de um sistema de partículas. • Determinar experimentalmente o centro de massa de placas. • Caracterizar a aceleração e velocidade do centro de massa conhecida a sua posição em função do tempo. • Calcular o momento linear de uma partícula e de um sistema de partículas. • Relacionar a resultante das forças sobre um sistema de partículas com a derivada temporal do momento linear do sistema (Segunda Lei de Newton para um sistema de partículas). • Concluir que o momento linear de um sistema de partículas se mantém constante quando a resultante das forças exteriores for nula. • Explicar situações do dia a dia 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. • Interpretar e aplicar o conceito de coeficiente de restituição. 	14 x 45'	

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
<p>4. Mecânica de fluidos 4.1 Hidrostática</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Noção de fluido • Massa volúmica, densidade relativa, pressão e força de pressão • Lei fundamental da hidrostática • Lei de Pascal • Impulsão e Lei de Arquimedes • Equilíbrio de corpos flutuantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e caracterizar fluidos. • Interpretar e aplicar os conceitos de massa volúmica e densidade relativa. • Reconhecer que num fluido incompressível a massa volúmica é constante. • Interpretar e aplicar o conceito de pressão. • Identificar unidades de pressão. • Distinguir pressão média de força de pressão. • Reconhecer que a pressão num fluido depende da profundidade. • Caracterizar a força de pressão exercida sobre uma superfície colocada no interior de um líquido em equilíbrio. • Caracterizar o equilíbrio hidrostático. • Enunciar e interpretar a Lei fundamental da hidrostática. • Utilizar e explicar o funcionamento de medidores de pressão como os manómetros e os barómetros. • Interpretar e aplicar a Lei de Pascal. • Interpretar o funcionamento de uma prensa hidráulica. • Definir impulsão exercida sobre um corpo imerso num fluido. • Interpretar e aplicar a Lei de Arquimedes. • Identificar as condições de equilíbrio estático de um corpo flutuante. 	12 x 45'	
4.2 Hidrodinâmica	<ul style="list-style-type: none"> • Movimento dos fluidos em regime estacionário • Conservação da massa e equação da continuidade • Conservação de energia mecânica e equação de Bernoulli • Força de resistência em fluidos; coeficiente de viscosidade de um líquido 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar regime estacionário como aquele em que o vetor velocidade do fluido em cada ponto é constante ao longo do tempo. • Identificar linha de corrente que passa num ponto com a trajetória de uma partícula do fluido que passa nesse ponto. • Reconhecer que duas linhas de corrente não se cruzam em nenhum ponto. • Identificar as linhas de corrente como as linhas de um campo de velocidades. • Interpretar o significado de caudal. 	8 x 45'	

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
		<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e aplicar a equação de continuidade. • Interpretar a equação de Bernoulli. • Explicar situações do dia a dia com base na equação de Bernoulli. • Interpretar a dependência da força de resistência com a velocidade de um corpo no seio de um fluido. • Reconhecer a existência de maior ou menor viscosidade num fluido 		

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
5. Gravitação	<ul style="list-style-type: none"> • Leis de Kepler • Lei de Newton da gravitação universal • Constante de gravitação universal e experiência de Cavendish • Campo gravítico • Força gravítica e peso; imponderabilidade • Energia do campo gravítico • Velocidade orbital; velocidade de escape 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e aplicar a Lei de Newton da gravitação universal. • Caracterizar o campo gravítico e indicar a respetiva unidade SI. • Traçar linhas de campo gravítico para uma massa pontual. Representar o módulo do campo gravítico, função $G(r)$, para uma só massa pontual. • Reconhecer que o campo gravítico numa pequena zona à superfície da Terra se pode considerar uniforme. • Distinguir peso de um corpo e força gravítica à superfície terrestre. • Explicar situações de imponderabilidade. • Indicar e aplicar a expressão da energia potencial gravítica. 	6 x 45'	

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
		<p>a mesma informação que as linhas de campo quanto à caracterização do campo numa certa região do espaço.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar o campo elétrico e o potencial elétrico, no caso do campo uniforme. • Descrever movimentos de cargas elétricas num campo elétrico uniforme. 		

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
<p>2. Circuitos elétricos 2.1 Corrente elétrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismo de produção de corrente elétrica Intensidade de corrente e diferença de potencial Resistência de um condutor e resistividade Lei de Ohm 	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar a corrente elétrica como um movimento orientado de cargas. Concluir que só há corrente elétrica num circuito quando nos seus terminais existir uma diferença de potencial. Explicar o mecanismo da corrente elétrica em condutores metálicos, distinguindo velocidade de arrastamento dos eletrões da velocidade de propagação do sinal (campo elétrico) ao longo do condutor. Distinguir corrente contínua de corrente alternada. Definir intensidade de corrente em regime estacionário, diferença de potencial e resistência de um condutor. Interpretar e aplicar a Lei de Ohm. Indicar as características de que depende a resistência de um condutor. Distinguir resistência de resistividade. Reconhecer a dependência da resistividade da maioria dos condutores com a temperatura. 	4 x 45'	
<p>2.2 Trocas de energia num circuito elétrico</p>	<ul style="list-style-type: none"> Lei de Joule Força eletromotriz e potência de um gerador Resistência interna de um gerador e potência útil de um gerador Diferença de potencial nos terminais de um gerador Força contraelectromotriz de um recetor Resistência interna de um recetor e potência útil de um recetor Diferença de potencial nos terminais de um recetor 	<ul style="list-style-type: none"> Associar o gerador a um elemento do circuito que transfere energia para o circuito. Associar o recetor a um elemento do circuito para onde é transferida energia. Explicar o efeito de Joule com base em considerações energéticas. Aplicar a Lei de Joule. Interpretar o significado de força eletromotriz de um gerador. Definir potência de um gerador. Reconhecer a existência de resistência interna num gerador e determinar a potência que ele pode disponibilizar para o circuito. Determinar a diferença de potencial nos terminais de um gerador. Interpretar o significado de força contraelectromotriz de um recetor. 	4 x 45'	

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
2.3 Equações dos circuitos elétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Circuito simples com gerador e recetor – Lei de Ohm generalizada • Associação de resistências • Carga e descarga de um circuito RC 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a existência de resistência interna num recetor e concluir que a potência transferida para o recetor é superior àquela que ele pode disponibilizar. • Determinar a diferença de potencial nos terminais de um recetor. • Aplicar a Lei de Ohm generalizada a um circuito simples com gerador e recetor. • Determinar resistências equivalentes. 	6 x 45'	

TEMAS/DOMÍNIOS	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	TEMPO	AVALIAÇÃO
<p>3. Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento e correntes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Origens do campo magnético • Espectros de campos magnéticos produzidos por correntes e ímanes • Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento • Ação simultânea de campos magnéticos e elétricos sobre cargas em movimento • Espectrómetro de massa e ciclotrão • Experiência de Thomson e relação e/m do eletrão • Ação de campos magnéticos sobre correntes elétricas • Campo magnético terrestre 	<ul style="list-style-type: none"> • Representar as linhas de campo magnético criadas por um íman em barra ou por uma corrente elétrica que atravessa um fio retilíneo longo, uma espira ou um solenóide. • Caracterizar a direção e o sentido do campo magnético a partir das linhas de campo. • Reconhecer a ação de um campo magnético sobre cargas em movimento. • Caracterizar a força magnética que atua sobre uma carga elétrica móvel num campo magnético uniforme. • Reconhecer que a força magnética que atua sobre uma carga elétrica, ao contrário da força elétrica, depende do movimento dessa carga. • Justificar os tipos de movimentos de uma carga elétrica móvel num campo magnético uniforme. • Reconhecer a ação combinada de um campo elétrico e magnético sobre uma carga elétrica móvel. • Caracterizar a força que atua sobre uma carga elétrica móvel sob a ação conjunta de um campo elétrico uniforme e um campo magnético uniforme através da Lei de Lorentz • Reconhecer a importância histórica da experiência de Thomson e fundamentar a determinação da razão e/m do eletrão. • Reconhecer a ação de campos magnéticos sobre correntes elétricas. • Caracterizar a força magnética que atua sobre uma corrente elétrica imersa num campo magnético uniforme. • Identificar características do campo magnético terrestre e a sua origem. 	<p>8 x 45'</p>	