|  |
| --- |
| logo_pequeno  **Agrupamento de Escola Martinha Árias - Soure**  **FÍSICA - 12º Ano 2020 / 2021**  **PLANIFICAÇÃO A MÉDIO PRAZO** |

**1º PERÍODO**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Domínio:** | **1. Mecânica** | | | | |
| **Subdomínio:** | **1.1.Mecânica da partícula** | | | | |
| **Objetivo geral:** | Descrever movimentos a duas dimensões utilizando grandezas cinemáticas; analisar movimentos de corpos sujeitos a ligações aplicando a Segunda Lei de Newton, expressa num sistema cartesiano fixo ou num sistema ligado à partícula, e por considerações energéticas. | | | | |
| **CONTEÚDOS** | | **O aluno deve ficar capaz de:** | **RECURSOS** | **Nº DE AULAS** | **Aprendizagens Essenciais** |
| **Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões**   * 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) | | * 1. Identificar o referencial cartesiano conveniente para a descrição de movimentos a uma e a duas dimensões.   2. Definir posição num referencial a duas dimensões e representar geometricamente esse vetor.   3. Obter as equações paramétricas de um movimento a duas dimensões, conhecida a posição em função do tempo.   4. Interpretar o movimento a duas dimensões como a composição de movimentos a uma dimensão.   5. Identificar movimentos uniformes e uniformemente variados a uma dimensão pela dependência temporal das equações paramétricas respetivamente em *t* e *t*2.   6. Distinguir a trajetória de curvas em gráficos de coordenadas da posição em função do tempo.   7. Distinguir posição de deslocamento, exprimi-los em coordenadas cartesianas e representá-los geometricamente.   8. Interpretar a velocidade como a derivada temporal da posição.   9. Calcular velocidades e velocidades médias para movimentos a duas dimensões.   10. Interpretar a aceleração como a derivada temporal da velocidade.   11. Calcular acelerações para movimentos a duas dimensões.   12. Associar a componente tangencial da aceleração à variação do módulo da velocidade.   13. Associar a componente normal da aceleração à variação da direção da velocidade.   14. Decompor geometricamente o vetor aceleração nas suas componentes tangencial e normal.   15. Calcular as componentes tangencial e normal da aceleração e exprimi-la em função dessas componentes num sistema de eixos associado à partícula.   16. Associar a uma maior curvatura da trajetória, num dado ponto, um menor raio de curvatura nesse ponto.   17. Identificar um movimento como uniforme, se a componente tangencial da aceleração for nula, e uniformemente variado, se o seu valor for constante.   18. Explicar que a componente da aceleração normal apenas existe para movimentos curvilíneos. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **10** | **Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões**  Interpretar os conceitos de posição, velocidade e aceleração em movimentos a duas dimensões, recorrendo a situações reais e a simulações, e aplicar aqueles conceitos na resolução de problemas.  Decompor, geometricamente, a aceleração nas suas componentes normal e tangencial, explicar o seu significado e determinar, analiticamente, essas componentes, em movimentos a duas dimensões. |
| **Movimentos sob a ação de uma força resultante constante**   * Condições iniciais do movimento e tipos  de trajetória * Equações paramétricas de movimentos sujeitos à ação de uma força resultante constante com direção diferente da velocidade inicial; projéteis.   **AL 1.1 Lançamento horizontal** | | * 1. Exprimir a Segunda Lei de Newton num sistema de eixos cartesiano fixo a partir da resultante de forças aplicadas numa partícula.   2. 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.   3. 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.   4. Determinar a equação da trajetória de uma partícula sujeita a uma força resultante constante com direção diferente da velocidade inicial a partir das equações paramétricas.   5. Identificar o movimento de um projétil, quando a resistência do ar é desprezável, como um caso particular de um movimento sob a ação de uma força constante.   6. Determinar características do movimento de um projétil a partir das suas equações paramétricas. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **7** | Aplicar, na resolução de problemas ligados a situações reais, as equações paramétricas do movimento de uma partícula sujeita à ação de forças de resultante constante com direção diferente da velocidade inicial, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.  Planear e realizar uma experiência para determinar a relação entre o alcance e a velocidade inicial de um projétil lançado horizontalmente, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.  Investigar, experimentalmente, as relações entre as forças de atrito, estático e cinético, os materiais em contacto, a reação normal e a área de superfície em contacto, interpretando os resultados, identificando fontes de erro, comunicando as conclusões e sugerindo melhorias na atividade experimental. |
| **Movimentos de corpos sujeitos a ligações** | | * 1. Distinguir forças aplicadas de forças de ligação e construir o diagrama das forças que atuam numa partícula, identificando-as.   2. Concluir que as forças de atrito entre sólidos tendem a opor-se à tendência de deslizamento entre as superfícies em contacto e distinguir atrito cinético de atrito estático.   3. 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.   4. Descrever a dinâmica de movimentos retilíneos de partículas sujeitas a ligações aplicando a Segunda Lei de Newton e usando considerações energéticas.   5. Descrever a dinâmica de movimentos circulares de partículas, através da Segunda Lei de Newton expressa num sistema de eixos associado à partícula. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **10** | Aplicar, na resolução de problemas, considerações energéticas e a Segunda Lei de Newton (referenciais fixo e ligado à partícula), a situações que envolvam movimentos (retilíneos e circulares) de corpos com ligações, explicando as estratégias de resolução e avaliando-as.  Interpretar exemplos do dia a dia (segurança rodoviária, movimento de foguetes, desporto, montanha russa, roda gigante, relevé das estradas, entre outros) com base nas leis de Newton e em considerações energéticas. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Domínio:** | **1. Mecânica** | | | | |
| **Subdomínio:** | **2.1. Centro de massa e momento linear de um sistema de partículas** | | | | |
| **Objetivo geral:** | Descrever o movimento de um sistema de Identificar o limite de validade do modelo da partícula. partículas através do centro de massa, caracterizando-o do ponto de vista cinemático e dinâmico, e interpretar situações do quotidiano com base nessas características. | | | | |
| **CONTEÚDOS** | | **O aluno deve ficar capaz de:** | **RECURSOS** | **Nº DE AULAS** | **Aprendizagens Essenciais** |
| * 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 * Lei de Conservação  do Momento Linear * Colisões elásticas, inelásticas  e perfeitamente inelásticas   **AL 1.3 Colisões** | | 1. Identificar o limite de validade do modelo da partícula. 2. Identificar sistemas de partículas que mantêm as suas posições relativas (corpos rígidos). 3. Definir centro de massa de um sistema de partículas e localizá-lo em objetos com formas geométricas de elevada simetria. 4. 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. 5. Caracterizar a velocidade e a aceleração do centro de massa, conhecida a sua posição em função do tempo. 6. Definir e calcular o momento linear de uma partícula e de um sistema de partículas. 7. Relacionar a resultante das forças que atuam num sistema de partículas com a derivada temporal do momento linear do sistema (Segunda Lei de Newton para um sistema de partículas). 8. 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.) 9. 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. 10. Classificar as colisões em elásticas, inelásticas e perfeitamente inelásticas, atendendo à variação da energia cinética na colisão. 11. Aplicar a Lei da Conservação do Momento Linear a colisões a uma dimensão. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **10** | **Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas.**  Determinar a posição do centro de massa de um sistema de partículas e caracterizar a velocidade e a aceleração do centro de massa conhecida a sua posição em função do tempo.  Aplicar a Segunda Lei de Newton para um sistema de partículas a situações do dia a dia que envolvam a análise da intensidade da resultante das forças numa colisão em função do tempo de duração da mesma (exemplos: airbags, colchões nos saltos dos desportistas, entre outros).  Investigar, experimentalmente, a conservação do momento linear em colisões a uma dimensão, analisando-as na perspetiva energética, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.  Aplicar, na resolução de problemas, a Lei da Conservação do Momento Linear à análise de colisões a uma dimensão, interpretando situações do dia a dia. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Domínio:** | **1. Mecânica** | | | | |
| **Subdomínio:** | **1.3 Mecânica dos fluidos** | | | | |
| **Objetivo geral:** | Caracterizar fluidos em repouso com base na pressão, força de pressão e impulsão, explicando situações com base na Lei Fundamental da Hidrostática e na Lei de Arquimedes; reconhecer a existência de forças que se opõem ao movimento de um corpo num fluido e a sua dependência com a velocidade do corpo e as características do fluido e do corpo. | | | | |
| **CONTEÚDOS** | | **O aluno deve ficar capaz de:** | **RECURSOS** | **Nº DE AULAS** | **Aprendizagens Essenciais** |
| * Fluidos, massa volúmica, densidade relativa, pressão  e força de pressão | | 1. Identificar e caracterizar fluidos. 2. Interpretar e aplicar os conceitos de massa volúmica e densidade relativa, indicando que num fluido incompressível a massa volúmica é constante. 3. Interpretar e aplicar o conceito de pressão, indicando a respetiva unidade SI e identificando outras unidades. 4. Distinguir pressão de força de pressão, caracterizando a força de pressão exercida sobre uma superfície colocada no interior de um líquido em equilíbrio. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **2** | **Fluidos**  Interpretar os conceitos de pressão e de força de pressão em situações que envolvam gases e líquidos em equilíbrio. |

**Avaliação de conhecimentos/correção: 8 aulas**

**Apresentação / Avaliação diagnóstica / Autoavaliação:3 aula**

**TOTAL DE AULAS DO 1º PERÍODO = 50**

**2º PERÍODO**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Domínio:** | **1. Mecânica** | | | | |
| **Subdomínio:** | **1.3 Mecânica dos fluidos** | | | | |
| **Objetivo geral:** | Caracterizar fluidos em repouso com base na pressão, força de pressão e impulsão, explicando situações com base na Lei Fundamental da Hidrostática e na Lei de Arquimedes; reconhecer a existência de forças que se opõem ao movimento de um corpo num fluido e a sua dependência com a velocidade do corpo e as características do fluido e do corpo. | | | | |
| **CONTEÚDOS** | | **O aluno deve ficar capaz de:** | **RECURSOS** | **Nº DE AULAS** | **Aprendizagens Essenciais** |
| * 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** | | 1. Enunciar e interpretar a Lei Fundamental da Hidrostática, aplicando-a a situações do quotidiano. 2. Identificar manómetros e barómetros como instrumentos para medir a pressão. 3. Interpretar e aplicar a Lei de Pascal no funcionamento de uma prensa hidráulica. 4. 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. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **8** | **Fluidos**  Aplicar, na resolução de problemas, a Lei Fundamental da Hidrostática à análise de líquidos em equilíbrio, explicando o funcionamento de barómetros e manómetros.  Aplicar a Lei de Arquimedes à análise de situações concretas de equilíbrio de corpos flutuantes, de corpos submersos e de corpos que podem flutuar ou submergir (como os submarinos).  Determinar, experimentalmente, o coeficiente de viscosidade de um líquido, a partir da velocidade terminal de um corpo em queda no seu seio, analisando o método e os procedimentos, confrontando os resultados com os de outros grupos e sistematizando as conclusões. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Domínio:** | **2. Campos de Forças** | | | | |
| **Subdomínio:** | **2.1. Campo Gravítico** | | | | |
| **Objetivo geral:** | Compreender as interações entre massas, descrevendo-as através da grandeza campo gravítico e de considerações energéticas; caracterizar o campo gravítico terrestre | | | | |
| **CONTEÚDOS** | | **O aluno deve ficar capaz de:** | **RECURSOS** | **Nº DE AULAS** | **Aprendizagens Essenciais** |
| * Leis de Kepler e Lei de Newton da Gravitação Universal * Campo gravítico * Energia potencial gravítica; conservação  da energia  no campo gravítico | | * 1. Enunciar e interpretar as leis de Kepler.   2. 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.   3. Interpretar e aplicar a Lei de Newton da Gravitação Universal.   4. Caracterizar, num ponto, o campo gravítico criado por uma massa pontual, indicando a respetiva unidade SI.   5. Relacionar a força gravítica que atua sobre uma massa com o campo gravítico no ponto onde ela se encontra.   6. Traçar as linhas do campo gravítico criado por uma massa pontual  e interpretar o seu significado.   7. 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.   8. Aplicar a expressão da energia potencial gravítica a situações em que o campo gravítico não pode ser considerado uniforme.   9. 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.   10. Aplicar a conservação da energia mecânica e a Segunda Lei  de Newton ao movimento de satélites. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **12** | **Campo gravítico**  Interpretar as interações entre massas através das grandezas campo gravítico, caracterizando esses campos através das linhas de campo.  Interpretar a expressão do campo gravítico criado por uma massa pontual.  Compreender a evolução histórica do conhecimento científico ligada à formulação da Lei da Gravitação Universal, interpretando o papel das Leis de Kepler.  Aplicar a conservação da energia mecânica no campo gravítico para determinar a velocidade de escape, relacionando-a com existência de atmosfera nos planetas. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Domínio:** | **2. Campo de Forças** | | | | |
| **Subdomínio:** | **2.2. Campo Elétrico** | | | | |
| **Objetivo geral:** | Compreender as interações entre cargas elétricas, descrevendo-as através do campo elétrico ou usando considerações energéticas, e caracterizar condutores em equilíbrio eletrostático; caracterizar um condensador e identificar aplicações. | | | | |
| **CONTEÚDOS** | | **O aluno deve ficar capaz de:** | **RECURSOS** | **Nº DE AULAS** | **Aprendizagens Essenciais** |
| * Interações entre cargas e Lei  de Coulomb * Campo elétrico * Condutor em equilíbrio eletrostático; campo elétrico à superfície e no interior de um condutor em equilíbrio eletrostático; efeito das pontas * Potencial elétrico  e superfícies equipotenciais; energia potencial elétrica * Condensadores; descarga  de um condensador  num circuito *RC*   AL 2.1 Campo elétrico  e superfícies equipotenciais   * AL 2.2 Construção  de um relógio logarítmico | | **Objetivo geral:** Compreender as interações entre cargas elétricas, descrevendo-as através do campo elétrico ou usando considerações energéticas, e caracterizar condutores em equilíbrio eletrostático; caracterizar um condensador e identificar aplicações.   * 1. Enunciar e aplicar a Lei de Coulomb.   2. 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 entr e o seu módulo e o inverso do quadrado da distância à carga criadora.   3. Caracterizar, num ponto, o campo elétrico criado por várias cargas pontuais.   4. Relacionar a força elétrica que atua sobre uma carga com o campo elétrico no ponto onde ela se encontra.   5. Identificar um campo elétrico uniforme e indicar o modo  de o produzir.   6. Associar o equilíbrio eletrostático à ausência de movimentos orientados de cargas.   7. 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».   8. 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.   9. Identificar as forças elétricas como conservativas.   10. Interpretar e aplicar a expressão da energia potencial elétrica  de duas cargas pontuais.   11. Definir potencial elétrico num ponto, indicar a respetiva unidade SI e determinar potenciais criados por uma ou mais cargas pontuais.   12. Relacionar o trabalho realizado pela força elétrica entre dois pontos com a diferença de potencial entre esses pontos.   13. Definir superfícies equipotenciais e caracterizar a direção  e o sentido do campo elétrico relativamente a essas superfícies.   14. Relacionar quantitativamente o campo elétrico e a diferença  de potencial no caso do campo uniforme.   15. Descrever movimentos de cargas elétricas num campo elétrico uniforme a partir de considerações cinemáticas e dinâmicas  ou de considerações energéticas.   16. Associar um condensador a um dispositivo que armazena energia, indicando como se pode carregar o condensador.   17. Definir capacidade de um condensador, indicar a respetiva unidade SI e dar exemplos de aplicações dos condensadores.   18. Interpretar a curva característica de descarga de um circuito *RC*, relacionando o tempo de descarga com a constante de tempo. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **12** | **Campo elétrico**  Interpretar as interações entre cargas elétricas através da grandeza campo elétrico, caracterizando esses campos através das linhas de campo.  Aplicar, na resolução de problemas, a Lei de Coulomb, explicando as estratégias de resolução.  Caracterizar o campo elétrico criado por uma carga pontual num ponto, identificando a relação entre a distância à carga e o módulo do campo.  Conceber, em grupo, uma experiência para o estudo de um campo elétrico e respetivas superfícies equipotenciais, criado por duas placas planas e paralelas, formulando hipóteses, analisando procedimentos, confrontando os resultados com os de outros grupos e sistematizando conclusões.  Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de energia potencial elétrica e de potencial elétrico, caracterizando movimentos de cargas elétricas num campo elétrico uniforme.  Criar, com base em pesquisa sobre circuitos RC, um relógio logarítmico e, recorrendo às tecnologias digitais, explicar o seu funcionamento, a metodologia utilizada e os resultados obtidos. |

**Avaliação de conhecimentos/correção: 8 aulas**

**Autoavaliação: 1 aula**

**TOTAL DE AULAS DO 2º PERÍODO = 44**

**3º PERÍODO**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Domínio:** | **2. Campo de Forças** | | | | |
| **Subdomínio:** | **2.2. Ação de campos magnéticos sobre partículas com carga e correntes elétricas** | | | | |
| **Objetivo geral:** | Caracterizar as forças exercidas por campos magnéticos sobre cargas elétricas em movimento e descrever o movimento dessas cargas, explicando o funcionamento de alguns Caracterizar a força magnética que atua sobre uma carga elétrica móvel num campo magnético uniforme. | | | | |
| **CONTEÚDOS** | | **O aluno deve ficar capaz de:** | **RECURSOS** | **Nº DE AULAS** | **Aprendizagens Essenciais** |
| * 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 | | * 1. Justificar que a energia de uma partícula carregada não é alterada pela atuação da força magnética.   2. Justificar os tipos de movimentos de uma carga móvel num campo magnético uniforme.   3. Caracterizar a força que atua sobre uma carga móvel sob a ação conjunta de um campo elétrico uniforme e de um campo magnético uniforme.   4. Interpretar o funcionamento do espetrómetro de massa.   5. Caracterizar a força magnética que atua sobre um fio retilíneo, percorrido por corrente elétrica contínua, imerso num campo magnético uniforme. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **10** | **Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento**  Caracterizar as forças exercidas por um campo magnético uniforme sobre cargas elétricas em movimento, concluindo sobre os movimentos dessas cargas.  Interpretar o funcionamento do espectrómetro de massa com base na caracterização das forças exercidas sobre cargas elétricas em movimento num campo magnético uniforme, pesquisando sobre a sua relevância em aplicações do dia a dia. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Domínio:** | **3. Física Moderna** | | | | |
| **Subdomínio:** | **3.1. Introdução à Física Quântica.** | | | | |
| **Objetivo geral:** | Reconhecer a insuficiência das teorias clássicas na explicação da radiação do corpo negro e do efeito fotoelétrico e o papel desempenhado por Planck e Einstein, com a introdução da quantização da energia e a teoria dos fotões, na origem de um novo ramo da física – a física quântica.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). | | | | |
| **CONTEÚDOS** | | **O aluno deve ficar capaz de:** | **RECURSOS** | **Nº DE AULAS** | **Aprendizagens Essenciais** |
| * Emissão e absorção * de radiação: Lei de Stefan-Boltzmann e deslocamento de Wien * A quantização da energia segundo Planck * Efeito fotoelétrico e teoria dos fotões de Einstein * Dualidade onda-corpúsculo para a luz | | 1. Identificar um corpo negro como um emissor ideal, de emissividade igual a um. 2. 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). 3. 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». 4. 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*). 5. Interpretar a relação de Planck. 6. Identificar fenómenos que revelem a natureza ondulatória da luz. 7. 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. 8. Descrever e interpretar o efeito fotoelétrico. 9. Associar a teoria dos fotões de Einstein à natureza corpuscular da luz, que permitiu explicar o efeito fotoelétrico, tendo o fotão uma energia definida pela relação de Planck. 10. Associar o comportamento corpuscular da luz ao efeito fotelétrico 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. 11. Identificar Planck e Einstein como os precursores de um novo ramo da física, a física quântica. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **8** | **Introdução à física quântica**  Reconhecer, com base em pesquisa, o papel de Planck e de Einstein na introdução da quantização da energia e da teoria dos fotões, na origem da física quântica.  Interpretar espectros de radiação térmica com base na Lei de Stefan-Boltzmann e na Lei de Wien. Aplicar, na resolução de problemas, o efeito fotoelétrico, relacionando-o com o desenvolvimento de produtos tecnológicos, e interpretar a natureza corpuscular da luz. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Domínio:** | **3. Física Moderna** | | | | |
| **Subdomínio:** | **3.2. Núcleos atómicos e radioatividade** | | | | |
| **Objetivo geral:** | Reconhecer a existência de núcleos instáveis, caracterizar emissões radioativas e processos de fusão e cisão nuclear e interpretar quantitativamente decaimentos radioativos; reconhecer a importância da radioatividade na ciência, na tecnologia e na sociedade. | | | | |
| **CONTEÚDOS** | | **O aluno deve ficar capaz de:** | **RECURSOS** | **Nº DE AULAS** | **Aprendizagens Essenciais** |
| * Energia de ligação nuclear e estabilidade dos núcleos * Processos de estabilização dos núcleos: decaimento radioativo. * Propriedades  das emissões radioativas (alfa, beta e gama) * Reações nucleares: fusão nuclear e cisão nuclear * Lei do Decaimento Radioativo; período de decaimento (tempo de meia-vida); atividade de uma amostra radioativa * Fontes naturais e artificiais de radioatividade; aplicações, efeitos biológicos e detetores  de radioatividade | | * 1. 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.   2. Interpretar o gráfico da energia de ligação por nucleão com o número de massa.   3. Associar a instabilidade de certos núcleos, que se transformam espontaneamente noutros, a decaimentos radioativos.   4. Associar a emissão de partículas alfa, beta ou de radiação gama a processos de decaimento radioativo e caracterizar essas emissões.   5. Aplicar a conservação da carga total e do número de nucleões numa reação nuclear.   6. Identificar alguns contributos históricos (de Becquerel, Pierre Curie e Marie Curie) na descoberta de elementos radioativos (urânio, polónio e rádio).   7. Interpretar os processos de fusão nuclear e de cisão (fissão) nuclear, identificando exemplos.   8. 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).   9. Identificar, a partir de informação selecionada, fontes de radioatividade natural ou artificial, efeitos biológicos da radiação e detetores de radioatividade. | * Manual * Caderno de Atividades * Videoprojector * Computador * Quadro * Laboratório * Fichas de trabalho/exercícios do manual * Calculadora gráfica | **11** | **Núcleos atómicos e radioatividade**  Investigar, em trabalho de projeto, os núcleos atómicos e a radioatividade (contributos históricos, estabilidade nuclear e energia de ligação, instabilidade nuclear e emissões radioativas, fusão e cisão nucleares, fontes naturais e artificiais, efeitos biológicos e detetores, técnicas de diagnóstico que utilizam marcadores radioativos) e recorrendo às tecnologias digitais, comunicar as conclusões.  Investigar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os motivos da perigosidade para a saúde pública da acumulação do radão nos edifícios.  Aplicar, na resolução de problemas, a Lei do Decaimento Radioativo à análise de atividades de amostras em situações do dia a dia (medicina, indústria e investigação científica). |

**Avaliação de conhecimentos/correção: 8 aulas**

**Autoavaliação: 1 aula**

**TOTAL DE AULAS DO 3º PERÍODO = 38**