



CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DA DISCIPLINA DE FÍSICA

Iº e IIº CICLO DO ENSINO SECUNDÁRIO

7ª CLASSE

Tema A - O Universo

Objectivos gerais:

- Compreender como se situa a terra e o sistema solar no Universo;
- Adquirir noções básicas sobre os movimentos da Terra e fenómenos Decorrentes;
- Compreender o movimento aparente do Sol e das estrelas;
- Adquirir noções básicas sobre orientação.

Objectivos específicos:

- Situar a Terra e o Sistema Solar no Universo;
- Identificar vários corpos celestes existentes no nosso Sistema Solar;
- Distinguir corpos luminosos de corpos iluminados;
- Identificar o Sol como a estrela que rege o nosso Planeta;
- Interpretar o movimento aparente do Sol e das estrelas em geral;
- Explicar a sucessão dos dias e das noites;
- Explicar as fases da Lua;
- Relacionar as fases da Lua com o movimento e rotação da Terra;
- Interpretar os eclipses do Sol e da Lua;
- Determinar, experimentalmente, o diâmetro do Sol;
- Identificar os componentes das estrelas e a temperatura a que se encontram, a partir das cores dos espectros;
- Reconhecer a energia solar como uma fonte inesgotável da energia;
- Orientar-se pelo Sol durante o dia;
- Orientar-se pelas estrelas durante a noite;
- Situar-se em função dos pontos cardeais;
- Interpretar mapas do céu.

Conteúdos:

- O Sistema Solar;
- O céu diurno. O Sol;
- O movimento aparente do Sol;
- Influência do Sol sobre a Terra;
- O céu nocturno. As estrelas;
- Movimento diário das estrelas;
- Luz e cor;

- A Lua e seus movimentos;
- Processos de orientação.

Meios:

- Manual de Física;
- Gravuras, filmes, fotografias, vídeos;
- Binóculos ou telescópio;
- Bússola;
- Textos diversos sobre o Sol e a energia solar.

Sugestões metodológicas:

- Observação e análise de gravuras, filmes, fotografias, vídeos, etc. relativos ao sistema solar para identificação de vários corpos celestes;
- Observação diurna e noturna do céu tentando localizar e reconhecer a Lua nas suas diferentes fases, o planeta Vénus, constelações e outros corpos Celestes. Estas observações podem ser feitas a olho nu ou usando binóculos ou telescópio;
- Exploração de maquetas e simulações sobre o movimento da Terra a volta do Sol, as fases da Lua e eclipses do Sol e da Lua. Estas maquetas e simulações podem ser realizadas utilizando, por exemplo, um globo, uma bola e uma lanterna;
- Construção de um modelo do sistema solar e de um relógio de sol utilizando material rudimentar;
- Deslocar-se de um local para outro usando uma bússola;
- Leitura, seguida de análise e discussão em grupo, de textos, como por Exemplo: características de diversos planetas do Sistema Solar; informações Relativas ao Sol como fonte primária de energia; vantagens e desvantagens Da energia solar; energias renováveis e não renováveis; poluentes e não poluentes.

Tema B - A Física e as Grandezas Físicas

Objectivos gerais:

- Reconhecer a Física como uma ciência que estuda a Natureza; Desenvolver o gosto pela observação da Natureza e do meio envolvente;
- Desenvolver métodos e processos de trabalho inerentes a forma como a Física estuda os fenómenos.

Objectivos específicos:

- Integrar a Física no contexto da ciência;
- Reconhecer a importância da Física no dia-a-dia;
- Relacionar factos da actividade diária com a Física;
- Valorizar as descobertas científicas e as técnicas desenvolvidas pelo Homem;
- Identificar fenómenos físicos na Natureza;
- Definir grandeza física;

- Identificar grandezas físicas;
- Explicar o que entende por medição de uma grandeza física;
- Analisar o papel que desempenha a medição no estudo e desenvolvimento das ciências experimentais, nomeadamente em Física;
- Analisar situações que permitem tirar conclusões sobre a necessidade da utilização de instrumentos ou de aparelhos que aumentam o alcance dos nossos sentidos, para observar e medir;
- Reconhecer a inevitabilidade da ocorrência de erros durante uma medição e a necessidade de os minimizar;
- Exprimir correctamente o resultado de um conjunto de medidas em termos de valor médio ou valor mais provável;
- Determinar o comprimento de um corpo;
- Determinar a superfície de um corpo;
- Determinar o volume de um líquido;
- Determinar o volume de um sólido de geometria regular;
- Determinar o volume de um sólido de forma irregular;
- Reconhecer vantagens na utilização de um único sistema de unidades;
- Citar nomes de grandezas e respectivas unidades no S.I.;
- Exprimir-se oralmente e por escrito, de acordo com as normas adoptadas internacionalmente, o nome, símbolo e abreviaturas de grandezas e unidades.

Conteúdos:

Subtema 1 - A Física e a Natureza

- Introdução ao estudo da Física;
- O que estuda a Física;
- Importância da Física;
- A Física e a Técnica.

Objectivos específicos:

- Integrar a Física no contexto da ciência;
- Reconhecer a importância da Física no dia-a-dia;
- Identificar formas menos físicas na Natureza.

Conteúdos:

- Introdução ao estudo da Física;
- O que estuda a Física;
- Importância da Física;
- A Física e a Técnica.

Meios:

- Manual da Física, gravuras e textos.

Sugestões metodológicas:

- Dialogo com os alunos no sentido de os motivar para a observação da Natureza que os rodeia e para a identificação de fenómenos que nela ocorrem;
- Leitura de textos sobre a vida e obra de alguns cientistas.

Subtema 2 - Grandezas Físicas e sua medição

- Grandezas Físicas e sua medição;
- Sistema Internacional de Unidades;
- Medição de comprimentos;
- Medição de superfícies;
- Medição de volumes.

Objectivos específicos:

- Definir grandeza física;
- Identificar grandezas físicas;
- Explicar o que entende por medir uma grandeza física;
- Determinar o comprimento de um corpo;
- Determinar a superfície de um corpo;
- Determinar o volume de um líquido;
- Determinar o volume de um sólido de geometria regular e irregular.

Conteúdos:

- Sistema Internacional de Unidades;
- Medição de comprimentos;
- Medição de superfícies;
- Medição de volumes.

Meios:

- Régua, fita métrica, cronómetro, relógio e provetas.

Sugestões metodológicas:

- Dialogo com os alunos no sentido de os motivar para a observação da natureza que os rodeia e para a identificação de fenómenos que nela ocorrem;
- Leitura de textos sobre a vida e obra de alguns cientistas;
- Apresentação de vários instrumentos de medida;
- Alerta para uma análise cuidada de cada instrumento de medida, antes da sua utilização;
- Informação sobre as unidades S.I. de diversas grandezas, assim como dos seus múltiplos e submúltiplos;
- Informação (oral ou escrita) sobre a sequência de procedimentos necessários para a realização de variadas medições;
- Dialogo com os alunos sobre os erros que se podem cometer na realização de medições e nos cuidados a ter no sentido de os evitar e corrigir;
- Realização (individual ou grupo) de medições, directas e indirectas, utilizando instrumentos de medida adequados;
- Elaboração de relatórios ou protocolos experimentais que consistam em:
 - Registo adequado dos resultados das medidas efectuadas, assim como das respectivas unidades;
 - Elaboração de quadros, tabelas, gráficos, etc. a partir das medidas efectuadas;

- Interpretação dos resultados obtidos e redacção das respectivas conclusões.

Tema C - Estrutura e Estados de Agregação da Matéria

Objectivos gerais:

- Caracterizar os estados físicos da matéria;
- Interpretar observações sobre a pressão e a temperatura em termos cinético molecular.

Objectivos específicos:

- Identificar os três estados da matéria;
- Comparar as características macroscópicas dos sólidos, líquidos e gases (forma, espaço ocupado, compressibilidade e difusibilidade);
- Reconhecer que as substâncias são constituídas por partículas em incessantes movimentos;
- Comparar as características microscópicas dos sólidos, líquidos e gases (intensidade das forças entre as partículas, distancia entre as partículas, arrumação das partículas, e liberdade de movimentos);
- Reconhecer o carácter mais limitado dos movimentos corpusculares nos sólidos do que nos líquidos e nos gases;
- Relacionar qualitativamente a pressão de um gás com as colisões das partículas contra uma superfície;
- Explicar com base na teoria cinético-molecular a difusão nos gases, líquidos e sólidos;
- Explicar a dilatação dos gases, líquidos e sólidos com base na teoria cinético molecular;
- Associar a variação da temperatura de uma substância com a variação da velocidade das respectivas partículas.

Conteúdos:

- Noções elementares sobre a estrutura das substâncias;
- Estados físicos de agregação: sólido, líquido e gasoso;
- Agregação e movimentos corpusculares;
- Introdução a teoria cinético-molecular;
- Dilatação e difusão;
- Temperatura e movimentos corpusculares*.

Meios:

- Manual de Física;
- Gravuras, corpos (sólidos, líquidos, gases);
- Tabuleiros, berlindes;
- Tina, água, álcool, permanganato, tinta, seringa, esferográficas

Sugestões metodológicas:

- Dialogo com os alunos no sentido de recordar os três estados físicos das substâncias tentando identificar, em termos estruturais, qual deles será o mais complexo e qual será o mais simples;
- Observação de figuras ou esquemas de modelos de estrutura das substâncias e identificação dos que correspondem a cada um dos estados sólido, líquido e gasoso;
- Relacionar os três tipos de estruturas com propriedades macroscópicas já conhecidas dos alunos;
- Através de vários materiais, verificar o carácter mais limitado dos movimentos dos sólidos, que dos líquidos e dos gases;
- Realização de experiências de modo a comprovar que o volume de um gás depende do tamanho dos recipientes que o contêm;
- Verificação experimental (utilizando uma seringa) de que o volume ocupado por um gás depende da pressão a que está sujeito;
- Verificação experimental, através do aquecimento de um corpo, de que o volume depende da temperatura a que o corpo se encontra, quer seja um sólido, líquido ou um gás.

Tema D - Força e Massa

Objectivos gerais:

- Compreender as forças como interacção entre corpos;
- Conhecer diferentes tipos de forças;
- Compreender a resultante de um sistema de forças.

Objectivos específicos:

- Identificar forças em várias situações reais;
- Dar exemplos de forças;
- Identificar os efeitos produzidos pelas forças;
- Identificar força como uma interacção entre corpos;
- Identificar força como grandeza vectorial;
- Identificar os elementos característicos de uma força;
- Indicar o Newton como unidade S.I. de força;
- Representar graficamente uma força;
- Determinar graficamente a força resultante de um sistema de forças;
- Reconhecer que todos os corpos têm peso;
- Identificar o peso de um corpo como uma força;
- Indicar os factores de que dependem o peso de um corpo;
- Estabelecer a relação entre a intensidade de forças e as deformações que estas provocam nos corpos elásticos;
- Distinguir entre comprimento e alongamento de uma mola;
- Interpretar o funcionamento de um dinamómetro;
- Medir forças com um dinamómetro;
- Construir tabelas e gráficos que relacionem forças com o alongamento produzido numa mola elástica;

- Interpretar tabelas e gráficos relativos a forças e ao alongamento produzindo Numa mola elástica;
- Interpretar tabelas e gráficos que relacionem forças com o alongamento Produzido numa mola elástica;
- Identificar a existência de forças de atrito;
- Identificar forças de atrito na Natureza e na Técnica;
- Identificar situações em que o atrito é útil ou prejudicial;
- Conhecer o significado físico de pressão;
- Reconhecer Pascal como unidade S.I. de pressão;
- Distinguir pressão de forças de pressão;
- Identificar os efeitos da pressão na Natureza e na técnica;
- Identificar a inércia em várias situações reais;
- Identificar massa como a propriedade do corpo que mede a inércia desse Corpo;
- Reconhecer o quilograma como unidade S.I. de massa;
- Conhecer outras unidades de massa utilizadas e a sua relação com a unidade S.I.;
- Medir massas com balanças de dois pratos;
- Justificar o uso da balança de dois pratos para medir a massa dos corpos;
- Distinguir entre massa e peso de um corpo;
- Determinar a densidade de um corpo;
- Identificar a densidade como uma grandeza característica de uma substância;
- Comparar a densidade de várias substâncias com a densidade da água.

Conteúdos:

Subtema 1 - Forças e interações

- Tipos de forças e seus efeitos;
- A força como grandeza vectorial. Sua representação gráfica;
- Unidade S.I. de força;
- Composição de forças. Força resultante;
- Força elástica;
- Dinamómetros e balanças dinamómetro;
- Medição de intensidades de forças;
- Peso de um corpo. Factores de que depende;
- Força de atrito;
- Forças de atrito na Natureza e na Técnica;
- Pressão e força de pressão;
- Unidade S.I de pressão;
- A pressão na Natureza e na Técnica.

Subtema 2 - Massa e inércia

- Massa e inércia;
- Unidade S.I. de massa;
- Outras unidades de massa mais utilizadas;
- Medição de massas;
- Densidade de um corpo.

Sugestões metodológicas:

- Dialogo com os alunos sobre a "sensação" que temos da existência de forças em todas as situações do nosso quotidiano;
- Apresentar aos alunos vários objectos para manipularem, aplicando variadas Forças e verificando os efeitos que elas produzem;
- Propor aos alunos que descrevam uma definição operacional de força;
- Dialogo com os alunos no sentido de que identifiquem a força gravítica como força de interacção a distancia e as forças que empurram um carro como forças de interacção por contacto;
- Dialogo com os alunos, com base em gravuras, filmes ou vídeos, sobre qual a causa da queda dos corpos - o peso;
- Através de gravuras ou textos, analisar a variação do peso de um corpo com a latitude e a altitude do lugar em que se encontra;
- Dialogo com os alunos no sentido de que identifiquem os parâmetros que caracterizam uma força como grandeza vectorial;
- Informar sobre a unidade S.I. de força - o Newton - símbolo N;
- Realização de experiencias com molas elásticas e corpos de peso diferente que caracterizem as forças resultantes de vários sistemas de forças;
- Realização de experiencias com molas elásticas no sentido de levar os alunos a discussão entre a existência de deformações elásticas e deformações permanentes;
- Construção de um dinamómetro rudimentar;
- Realização de experiencias com dinamómetros de modo a que os alunos Possam medir e caracterizar as força exercidas por diferentes corpos, neles Aplicados, e façam a respectiva representação gráfica dessas forças;
- Apresentação aos alunos de uma ficha de trabalho com representação de forças aplicadas no mesmo corpo para determinação das respectivas forças Resultantes;
- Apresentação aos alunos de variados corpos e dinamómetros para exploração Da existência de peso em todos os corpos e respectiva caracterização e Representação vectorial;

- Propor a construção de tabelas e gráficos dos valores obtidos Experimentalmente e em trabalho de grupo, fazer a sua análise e estabelecer uma relação entre eles;
- Analisar, em dialogo, varias situações em que a força de atrito se faça sentir;
- Identificar, em diferentes situações do dia-a-dia, aspectos positivos e aspectos Negativos da força de atrito;
- Relembrar que as forças exercidas entre os corpos cujas superfícies estão em contacto umas com as outras são forças de contacto;
- Informar que, quando essas forças se exercem perpendicularmente as superfícies dos corpos, se designam por forças de pressão;
- Realização de experiencias simples para mostrar como se relacionam a força, a pressão e a área da superfície em contacto;
- Apresentar alguns exemplos e pedir aos alunos para compararem os efeitos das forças de pressão envolvidas;
- Levar os alunos a concluir que a força de pressão, por si só, não é suficiente para comparar os efeitos produzidos, introduzindo a noção de pressão; Indicar e definir a unidade S.I. de pressão - o pascal - símbolo Pa;
- Dialogo com os alunos sobre variadas situações do quotidiano, pedindo uma interpretação com base nos conceitos de pressão e de força de pressão;
- Dialogo com os alunos identificando os efeitos da inércia em variadas situações do dia-a-dia;
- Com base na análise de diferentes situações, relacionar a massa de um corpo com a resistência do corpo ao ser actuado por uma força;
- Propor aos alunos a determinação de massas de diferentes corpos utilizando balanças;
- Dialogo com os alunos no sentido de distinguir entre massa e peso de um corpo;
- Realização de experiencias simples para mostrar como se relacionam a Massa e o volume de um corpo;
- Dialogo com os alunos tentando que, através da exploração das experiencias realizadas, cheguem ao conceito de densidade de uma substância;
- Indicar unidades em que se pode exprimir a densidade ou massa volúmica;
- Utilizar tabelas de densidades de algumas substâncias para, em diálogo, tentar que os alunos se apercebam do seu significado físico;

- Comparar a densidade de algumas substâncias com a densidade da água, utilizando a tabela de densidades;
- Analisar com os alunos diferentes situações, no domínio da técnica, em que é importante o conhecimento prévio da densidade da substância. Compreender que os líquidos e os gases exercem forças de pressão.

Meios:

- Manual de Física;
- Gravuras;
- Filmes ou vídeos e textos;
- Dinamómetros e balanças dinamómetro;
- Molas elásticas e corpos de pesos diferentes.

Tema E - Pressão nos Líquidos e nos Gases

Objectivo geral:

Conhecer o princípio dos vasos comunicantes e as suas aplicações na prática.

Objectivos específicos:

- Reconhecer que a superfície livre de um líquido é sempre plana e horizontal;
- Identificar um sistema de vasos comunicantes;
- Reconhecer que um líquido, distribuído num sistema de vasos comunicantes, tem todas as superfícies livres, no mesmo plano horizontal;
- Enumerar aplicações dos vasos comunicantes, tais como: repuxos de jardins;
- Distribuição de água pelas habitações, poços vulgares e poços artesanais;
- Reconhecer que os líquidos exercem forças de pressão nas paredes dos vasos que os contêm;
- Identificar as direcções das forças de pressão exercidas pelos líquidos nas paredes dos vasos que os contêm;
- Verificar, experimentalmente, que um líquido exerce sobre toda a superfície em contacto com ele uma força de pressão normal a essa superfície;
- Verificar experimentalmente que a força de pressão exercida por um líquido sobre o fundo do vaso que o contém é independente da forma do vaso “paradoxo hidrostática”;
- Verificar, experimentalmente, que a pressão exercida na superfície livre de um líquido se transmite em todas as direcções e a todos os pontos desse líquido;
- Enunciar o princípio de Pascal;
- Identificar uma prensa hidráulica;

- Relacionar o funcionamento de uma prensa hidráulica com o princípio de Pascal;
- Escrever a expressão matemática de equilíbrio de uma prensa hidráulica;
- Enumerar aplicações do princípio de Pascal na vida quotidiana e na técnica;
- Verificar, experimentalmente, a impulsão dos líquidos;
- Identificar factor dos quais depende a impulsão;
- Explicar a flutuação, com base nos conceitos de densidade e impulsão;
- Enunciar o princípio de Arquimedes;
- Enumerar aplicações do princípio de Arquimedes na vida quotidiana e na técnica;
- Reconhecer que o ar exerce forças de pressão sobre as superfícies em contacto com ele;
- Verificar, experimentalmente, a existência da pressão atmosférica;
- Explicar a experiencia de Torricelli;
- Dar o significado físico de pressão atmosférica;
- Relacionar a pressão atmosférica com a altitude
- Reconhecer o barómetro como o aparelho para medir a pressão atmosférica;
- Enumerar aplicações dos barómetros;
- Reconhecer a atmosfera e o mmHg como unidades da pressão atmosférica;
- Relacionar as unidades da atmosfera e mmHg com a unidade S.I. de pressão o pascal.

Conteúdos:

Subtema 1 - Líquidos: vasos comunicantes

- Superfície livre dos líquidos;
- Vasos comunicantes.

Subtema 2 - Líquidos: forças de pressão

- Pressão no interior dos líquidos;
- Paradoxo hidrostático.

Subtema 3 - Pressão nos líquidos. Princípio de Pascal

- Princípio de Pascal;
- Prensa hidráulica;
- Outras aplicações do Princípio de Pascal.

Subtema 4 - Princípio de Arquimedes: Impulsão

- Princípio de Arquimedes;
- Impulsão;
- Aplicações.

Subtema 5 - Pressão dos gases. Pressão atmosférica

- Pressão dos gases;
- Pressão atmosférica. Barómetros;

- Unidades de pressão atmosférica. Compreender que os líquidos e os gases exercem forças de pressão.

Sugestões metodológicas:

- Dialogo com os alunos sobre o aspecto da superfície livre dos líquidos em repouso, evidenciando que é sempre plana e horizontal;
- Realização de experiências simples, usando recipientes de varias formas e volumes com água que confirmem que a superfície livre dos líquidos em repouso é sempre plana e horizontal mesmo que o recipiente esteja inclinado;
- Utilização de objectos de uso diário, como o regador e a cafeteira, por exemplo, para dar a conhecer o princípio dos vasos comunicantes;
- Enumeração e análise de situações em que se verifiquem aplicações praticas do principio dos vasos comunicantes, tais como: repuxos de jardins, distribuição de água canalizada pelas habitações, poços vulgares, poços artesianos;
- Elaboração de esquemas sobre aplicações do princípio dos vasos comunicantes;
- Realização e exploração de experiencias simples que levem a verificação da pressão que um líquido exerce sobre toda a superfície em contacto com ele, Uma força de pressão normal para essa superfície, utilizando por exemplo, Garrafas de plástico ou latas perfuradas que se encham de água;
- Realização e exploração de experiencias que conduzam a verificação do “paradoxo hidrostático” utilizando, por exemplo, garrafas de plásticos iguais: uma com o fundo cortado e pousada numa balança sobre a tampa, outra sem a tampa, e pousada sobre o fundo cortado e pousada numa balança sobre a tampa, outra sem a tampa, e pousada sobre o fundo;
- Realização e exploração de experiencias que conduzam a verificação do Principio de Pascal, utilizando, por exemplo, garrafas de plástico perfuradas que se encham de água e onde se exerce força na tampa, verificando-se que a água sai pelos furos com mais intensidade;
- Realização e exploração de experiencias que conduzam a verificação do principio de Arquimedes, utilizando, por exemplo, frascos cheios de água onde se introduzem objectos com pesos e densidades diferentes; verificação experimental do estado de “frescura” dos ovos, conforme a profundidade que atingem quando mergulhados num frasco cheio de água;
- Enumeração e análise de situações conhecidas em que se verifique a aplicação prática do princípio de Arquimedes, como por exemplo, objectos a boiar na água, barcos nos rios ou no mar, mergulhadores, etc.;

- Utilização de barómetros para a realização, ao longo de vários dias, de leituras e registo organizado da pressão atmosférica relacionando, em cada dia, o valor da pressão com as condições climatéricas.

Meios:

- Manual de Física;
- Vasos comunicantes;
- Água, cafeteiras, gravuras, poços vulgares, poços artesianos, repuxos de jardins;
- Líquidos (água), garrafas plásticas, latas perfuradas, balanças, tampas;
- Ovo, frascos, objectos com pesos e densidades diferentes, fotografias;
- Barómetros.

8ª CLASSE

Conteúdos programáticos

Tema A - Energia, Trabalho e Máquinas simples

Sugestões metodológicas:

- Sugere-se realizar uma apresentação acerca do tema incidindo no conceito de energia e formas de energia. Proceder a análises das figuras do livro de texto, com o propósito de compreender a transferência de energia.

Meios:

- Alavanca;
- Plano inclinado;
- Roldana;
- Gancho móvel;
- Régua graduada;
- Jogo de massas.

Subtema 1 - Energia e Trabalho

Objectivos Gerais:

- Compreender o conceito de energia;
- Reconhecer o trabalho como uma medida da energia transformada e transferida entre corpos.

Objectivos específicos:

Mostrar que em fenómenos físicos e químicos correntes entram sempre em jogo a energia;

- Identificar as diferentes manifestações de energia que ocorrem em situações diversas;
- Definir sistema físico;
- Identificar sistema físico isolado, fechado e aberto;
- Identificar as transformações de energia que ocorrem em determinado sistema;
- Esquematizar cadeias energéticas simples;
- Reconhecer que a energia apenas se transforma e se transfere;
- Distinguir fontes e receptores de energia;
- Referir alguns factores que contribuem para a crise energética mundial;
- Distinguir as duas formas de energia: cinética e potencial;
- Identificar os factores dos quais depende a energia cinética;
- Identificar os factores dos quais depende a energia potencial gravítica;
- Reconhecer que as formas de energia são interconvertíveis;
- Indicar algumas transferências de energia;
- Reconhecer o trabalho físico como uma medida da energia transferida entre sistemas;
- Medir a energia transferida entre sistemas, quando a força tem a direcção do deslocamento e o mesmo sentido;
- Medir a energia transferida entre sistemas, quando a força tem a direcção do deslocamento, mas sentido oposto;
- Indicar as variáveis das quais depende a grandeza física trabalho;
- Reconhecer a expressão matemática de trabalho;
- Distinguir entre trabalho potente e trabalho resistente;
- Reconhecer que nenhuma máquina produz trabalho se não lhe for fornecida energia;
- Enumerar situações em que não há realização de trabalho físico;
- Reconhecer o joule como unidade S.I. de energia e trabalho;
- Resolver problemas.

Conteúdos:

- Energia e formas de energia;
- Conceito de sistema;
- Transformações e transferências de energia mecânica;
- O trabalho como medida de energia;
- Conceito de trabalho de uma força constante;
- Unidade S.I. de energia e de trabalho.

Subtema 2 - Máquinas simples

Objectivos Gerais:

- Conhecer o conceito de máquina simples
- Conhecer a condição de equilíbrio da alavanca e da roldana;
- Compreender o conceito de vantagem mecânica;
- Conhecer o conceito de potencial de uma máquina.

Objectivos específicos:

- Indicar exemplos de máquinas simples;
- Referir a importância das máquinas no desenvolvimento das sociedades;
- Exemplificar com uma alavanca ou com um sistema de roldanas como é possível “multiplicar” a intensidade da força aplicada;
- Calcular a energia fornecida a uma máquina simples;
- Calcular a energia fornecida pela máquina simples a um corpo;
- Reconhecer que, na ausência de atrito, uma máquina simples apenas transfere a energia que lhe é fornecida;
- Reconhecer os vários tipos de alavancas;
- Escrever a expressão matemática da condição de equilíbrio de uma alavanca;
- Escrever a expressão matemática de equilíbrio de uma roldana fixa;
- Escrever a expressão matemática da condição de equilíbrio de uma roldana móvel;
- Calcular a vantagem mecânica de uma máquina simples;
- Relacionar a vantagem mecânica com o efeito “multiplicador” da máquina;
- Escrever a expressão matemática de potência média de uma máquina;
- Reconhecer o watt como a unidade S.I. de potência;
- Identificar a utilização de máquinas simples na vida quotidiana e na técnica;
- Resolver problemas.

Conteúdos:

- Transferências de energia e máquinas simples;
- A alavanca, tipos de alavanca; condição de equilíbrio; vantagem mecânica;
- Potência de uma máquina. Unidade S.I. de potência.

Tema B - Energia Calorífica

Sugestões metodológicas:

- Sugere-se realizar várias experiências onde se manifeste o aumento e diminuição da energia interna dos corpos. Realizar exercícios simples para o cálculo da quantidade de calor.

Meios:

- Seringa;
- Esferas;
- Motor;
- Termómetro;
- Recipiente com água;
- Régua graduada.

Subtema 1 - Temperatura e calor

Objectivo geral:

- Compreender o conceito de movimento térmico e calor.

Objectivos específicos:

- Definir os conceitos de: movimento térmico, calor;
- Explicar desde o ponto de vista da estrutura da substância, a dependência entre a rapidez e a difusão e o grau de aquecimento, a dilatação térmica dos corpos e o processo de condução e convecção do calor;
- Identificar as distintas formas de propagação do calor em situações concretas;
- Explicar o princípio de funcionamento do termómetro líquido;
- Resolver problemas qualitativos relacionados com as explicações microscópicas e energéticas de fenómenos térmicos;
- Resolver problemas qualitativos e quantitativos, a nível de reprodução com variantes relacionados com a quantidade de calor necessário para variar a temperatura de um corpo.

Conteúdos:

- Movimento térmico;
- Temperatura e calor;
- Termómetro líquido;
- Formas de propagação do calor.

Subtema 2 - Energia interna dos corpos

Objectivo geral:

- Compreender os conceitos de energia interna dos corpos, quantidade de calor e modos de variação.

Objectivos específicos:

- Definir os conceitos de:
 - Energia interna de um corpo;
 - Quantidade de calor de um corpo;
 - Calor específico de uma substância.
- Explicar as transformações de energia cinética e potencial entre corpos;
- Definir as unidades de quantidade de calor e calor específico;
- Resolver problemas sobre quantidade de calor.

Conteúdos:

- Energia interna dos corpos;
- Quantidade de calor e unidades respectivas;
- Calor específico e unidades respectivas.

Tema C - Fenómenos Acústicos

Sugestões metodológicas:

Sugere-se analisar os diferentes meios em que se pode propagar o som. Realizar demonstrações simples em diferentes meios.

Meios:

- Régua;
- Porcão de fio;
- Vara;
- Molas;
- Suporte;
- Líquido;
- Recipiente.

Subtema 1 - Produção e propagação do som

Objectivo geral:

- Compreender a produção e a propagação do som.

Objectivos específicos:

- Descrever a produção do som;
- Definir o fenómeno sonoro;
- Explicar a propagação do som;
- Explicar desde o ponto de vista microscópico a propagação do som nos sólidos, líquidos e gases.

Conteúdos:

- Produção do som e fenómenos sonoros;
- Propagação do som;
- Velocidade de propagação do som.

Subtema 2 - Qualidades do som

Objectivo geral:

- Compreender as qualidades do som.

Objectivos específicos:

- Definir as qualidades do som;
- Comparar sons diferentes atendendo as suas qualidades;
- Explicar de que factores dependem as qualidades do som;
- Resolver problemas qualitativos e quantitativos relacionados com: Período; Frequência.

Conteúdos:

- Qualidades do som;
- Factores que determinam as qualidades do som;
- Período e frequência.

Tema D - Fenómenos Luminosos

Sugestões metodológicas:

Sugere-se realizar experiências onde se manifesta a propagação rectilínea da luz. Observação da imagem de objectos em espelho plano. Construção geométrica de imagens de objectos.

Meios:

- Lentes;
- Líquido;
- Vidros;
- Banco óptico;
- Microscópicos.

Subtema 1 - Propagação da luz

Objectivo geral:

- Identificar o fenómeno de propagação da luz

Objectivos específicos:

- Reconhecer que os nossos olhos são receptores da luz emitida por corpos luminosos ou iluminados;
- Reconhecer que, num meio homogéneo, a luz propaga-se em linha recta desde a fonte luminosa ou a partir de um objecto iluminado até aos nossos olhos;
- Identificar corpos transparentes, translúcidos e opacos.

Conteúdos:

- Fontes e receptores de luz;
- Propagação rectilínea da luz;
- Triângulo da visão: fonte luminosa, objecto, detector.

Subtema 2 – Refracção da luz

Objectivo geral:

- Conhecer o fenómeno da refração da luz e compreender a existência das diferentes cores.

Objectivos específicos:

- Identificar a refração da luz como o resultado do facto da velocidade da luz não ser a mesma em diferentes meios;
- Indicar a velocidade de propagação da luz no vácuo;

- Identificar a dispersão da luz solar num prisma óptico com base na diferença de velocidade que cada radiação luminosa tem ao atravessar um meio Transparente;
- Indicar o que é uma radiação monocromática.

Conteúdos:

- Refracção da luz;
- Velocidade da luz no vazio;
- Dispersão da luz, prisma óptico, espectro da luz visível;
- Radiação monocromática;
- Feixe policromático.

Subtema 3 - Reflexão da luz

Objectivo geral:

- Conhecer o fenómeno da reflexão da luz e compreender a existência de corpos com diferentes cores.

Objectivos específicos:

- Identificar o fenómeno da reflexão da luz;
- Interpretar as cores dos objectos que nos rodeiam com base na absorção e reflexão selectiva das radiações incidentes;
- Explicar a formação de imagens virtuais em espelhos planos com base nas leis da reflexão;
- Interpretar a reflexão difusa ou difusão da luz quando incide em superfícies opacas ou não polidas.

Conteúdos:

- Reflexão da luz;
- Absorção e reflexão selectiva. Cor;
- Leis da reflexão da luz;
- Construção geométrica da imagem obtida num espelho plano;
- Espelhos planos;
- Imagens virtuais.

Subtema 4 - A visão e seus defeitos

Objectivos gerais:

- Conhecer o funcionamento do olho humano e modos de corrigir os seus defeitos;
- Caracterizar defeitos da visão com base na constituição e funcionamento do olho humano e indicar formas de o corrigir;

- Relacionar o poder convergente ou divergente de uma lente com a sua distância focal; Medir a potência de uma lente;
- Distinguir entre imagens reais e imagens virtuais produzidas pelas lentes.

Conteúdos:

- Olho humano: ponto próximo e ponto remoto;
- Miopia, presbiopia, hipermetropia;
- Lentes convergentes e divergentes;
- Foco e distância focal de uma lente;
- Potência focal de uma lente. Dioptria;
- Imagens reais e imagens virtuais com lentes.

Subtema 5 - Espelhos esféricos

Objectivos gerais:

- Conhecer o funcionamento dos espelhos esféricos e alguns aparelhos ópticos.
- Distinguir espelhos esféricos côncavos de convexos;
- Reconhecer a existência de imagens reais e imagens virtuais produzidas Pelos espelhos esféricos;
- Relacionar a existência de imagens reais e imagens virtuais produzidas pelos espelhos esféricos com aplicações como uso rodoviário, astronomia, etc.;
- Descrever o funcionamento de aparelhos ópticos, tais como lupas, projectores de diapositivos, maquinas fotográficas, microscópios, telescópios, etc.

Conteúdos:

- Espelhos esféricos: côncavos e convexos;
- Aparelhos ópticos: lupa, projector de diapositivos, maquina fotográfica, Microscópio, telescópio.

9ª Classe

Conteúdos programáticos

Tema A - Movimento

Sugestões metodológicas:

Sugere-se demonstrar a velocidade dos corpos através de um exemplo. Realizar um trabalho de laboratório sobre movimento rectilíneo uniforme e variado. Devera fazer-se a sua representação gráfica para posterior interpretação dos mesmos.

Meios:

- Dois carros modelos;
- Régua graduada;
- Pedaco de papel e corpos.

Subtema 1 - Relatividade do Movimento**Objectivo geral:**

- Compreender os conceitos de repouso e de movimento.

Objectivos específicos:

- Caracterizar os estados de repouso e de movimento de um corpo em relação a um referencial fixo;
- Explicar a relatividade do movimento;
- Definir a trajectória de um móvel em relação a um referencial fixo;
- Definir deslocamento de um móvel.
- Identificar o metro (m) como a unidade S.I. de deslocamento;
- Calcular velocidades media e distinguir velocidade média de velocidade instantânea;
- Identificar o metro por segundo (m/s) como a unidade S.I. de velocidade;
- Caracterizar a aceleração media (m/s^2) como a unidade S.I. de aceleração.

Conteúdos:

- Movimento dos corpos;
- Sistemas de referência (referencial);
- A relatividade do movimento;
- Trajectória de um móvel.
- O deslocamento;
- A velocidade;
- A aceleração.

Subtema 2 - Movimentos Rectilíneos**Objectivo geral:**

- Caracterizar os movimentos rectilíneos uniformes e variado.

Objectivos específicos:

- Identificar as observáveis do movimento (espaço e tempo);
- Representar gráficos espaço-tempo;
- Relacionar a velocidade com a taxa de variação da posição com o tempo;
- Calcular velocidades media;
- Representar gráficos velocidade-tempo;
- Relacionar a aceleração com a taxa de variação da velocidade com o tempo;
- Identificar movimentos rectilíneos e uniformes;

- Identificar movimentos rectilíneos e variados;
- Identificar a queda livre como um movimento rectilíneo variado.

Conteúdos:

- Movimento rectilíneo e uniforme;
- Movimento rectilíneo e variado;
- Representação de gráficos;
- Interpretação de gráficos.

Tema B - Electrostática

Sugestões metodológicas:

Deverão realizar-se experiências simples durante a aula que demonstrem quando estamos em presença de um corpo electrizado. Realizar um trabalho de laboratório sobre interacção de corpos electrizados. Realizar um trabalho de laboratório sobre o electroscópio.

Meios:

- Vara de plástico;
- Lâmina de plástico;
- Suporte da agulha magnética com a sua base;
- Papel;
- Electroscópio escolar.

Subtema 1 - Fenómenos Electrostáticos

Objectivo geral:

- Reconhecer a importância do estado dos fenómenos electrostáticos para o desenvolvimento da electricidade.

Objectivos específicos:

- Identificar fenómenos electrostáticos e a sua importância;
- Verificar que corpos electrizados atraem corpos leves;
- Distinguir operacionalmente entre corpos electrizados e corpos não electrizados;
- Verificar as interacções entre corpos electrizados;
- Verificar experimentalmente processos de electrização por contacto, por fricção e por influência;
- Definir corpo electrizado;
- Classificar diferentes materiais em bons e maus condutores;
- Relacionar a carga de um corpo electrizado positivamente com uma deficiência de electrões;
- Relacionar a carga de um corpo electrizado negativamente com um excesso de electrões;
- Enunciar as leis qualitativas da electrostática;

- Interpretar, com base na teoria electrónica, a electrização por contacto, por fricção e por influência;
 - Reconhecer a conservação da carga eléctrica total no processo de electrização;
 - Electrizar um electroscópio por contacto e por influência;
 - Interpretar a electrização de um electroscópio de folhas por contacto e por influência;
 - Reconhecer e explicar a utilidade do pêndulo eléctrico e do electroscópio de folhas como detectores de corpos eletrizados;
 - Distinguir entre electrização permanente e electrização temporária;
 - Identificar o sinal da carga de um corpo eletrizado utilizando um Electroscópio ou um pêndulo eléctrico carregados;
- Interpretar a condutibilidade nos sólidos através do conhecimento da estrutura metálica;
- Interpretar a trovada como fenómeno electrostático;
 - Descrever a utilidade e constituição do pára-raios;
 - Indicar aplicações práticas de fenómenos electrostáticos.

Conteúdos:

- Os fenómenos electrostáticos e a sua importância;
- A electrização dos corpos;
- Interação dos corpos eletrizados;
- Interpretação dos fenómenos electrostáticos com base na teoria electrónica;
- Bons e maus condutores;
- Estrutura metálica;
- Electrização por contacto e por influência;
- O pêndulo eléctrico e o electroscópio.

Tema C - Energia Eléctrica

Sugestões metodológicas:

Sugere-se realizar um trabalho de laboratório para demonstrar a lei de Ohm para uma porção do circuito. Fazer a medição da resistência de condutores com o ohmímetro. Resolução de problemas simples para o cálculo da resistência de um condutor. Montar circuitos em série.

Meios:

- Reóstato;
- Fonte de alimentação;
- Voltímetro;
- Amperímetro;
- Condutores;
- Cabos.

Subtema 1 - Energia eléctrica e suas manifestações

Objectivo geral:

- Conhecer princípios elementares de circuitos eléctricos.

Objectivos específicos:

- Reconhecer a importância da energia eléctrica na vida do dia-a-dia;
- Identificar fontes de energia eléctrica;
- Distinguir corrente eléctrica permanente de corrente transitória;
- Montar circuitos eléctricos simples;
- Identificar e representar esquematicamente os principais elementos de um circuito eléctrico;
- Explicar a função de um interruptor num circuito eléctrico;
- Distinguir entre circuito eléctrico aberto e circuito fechado;
- Verificar experimentalmente a ocorrência de efeitos térmicos, luminosos, magnéticos e químicos a passagem da corrente eléctrica;
- Identificar o amperímetro como o aparelho que mede a intensidade da corrente eléctrica;
- Identificar o ampere (A) como a unidade S.I. de intensidade da corrente eléctrica;
- Intercalar um amperímetro num circuito eléctrico;
- Interpretar o conceito de diferença de potencial;
- Identificar o voltímetro como o aparelho que mede a diferença de potencial (d.d.p.);
- Identificar o volt (V) como unidade S.I. de diferença de potencial;
- Intercalar um voltímetro num circuito eléctrico;
- Verificar que alguns materiais são bons condutores da corrente eléctrica e que outros não são bons condutores (sólidos, líquidos e gases);
- Interpretar o mecanismo da corrente eléctrica nos metais, nos electrólitos e nos gases.

Conteúdos:

- A energia eléctrica na vida do dia-a-dia;
- Fontes de energia eléctrica;
- Circuito eléctrico;
- Efeitos da corrente eléctrica;
- Intensidade da corrente eléctrica; unidades;
- Medição da corrente eléctrica; o amperímetro;
- Diferença de potencial eléctrico; unidades;
- Medição da diferença de potencial eléctrico; o voltímetro;
- A corrente eléctrica nos metais, nos electrólitos e nos gases.

Subtema 2 - Resistência eléctrica. Lei de Ohm

Objectivo geral:

- Conhecer a lei de Ohm e os seus limites e aplicabilidade.

Objectivos específicos:

- Estabelecer a relação entre a diferença de potencial nos terminais de um condutor filiforme e a intensidade da corrente eléctrica que o percorre;
- Definir a grandeza de resistência eléctrica;
- Identificar o ohm (Ω) como a unidade S.I. de resistência eléctrica;
- Relacionar o ohm (Ω) com o volt e o ampere;
- Referir processos de medição directa e indirecta da resistência eléctrica de um condutor;
- Enunciar a lei de Ohm;
- Distinguir entre condutores ohmicos e condutores não ohmicos;
- Relacionar a resistência de um condutor com a natureza do material que o constitui, com o seu comprimento e com a sua secção;
- Descrever a utilização prática dos reóstatos;
- Interpretar os efeitos intercalares num reóstato num circuito eléctrico;
- Distinguir entre uma associação de condutores em série e uma associação de condutores em paralelo.

Conteúdos:

- Lei de Ohm;
- A resistência de um condutor; unidades;
- Factores de que depende a resistência de um condutor;
- Reóstato;
- Associação de condutores em série e associação de condutores em paralelo.

Subtema 3 - Potência e energia eléctrica. Lei de Joule

Objectivo geral:

- Conhecer o conceito de potência eléctrica e o efeito térmico da corrente eléctrica.

Objectivos específicos:

- Definir a grandeza de potência eléctrica;
- Identificar o watt (W) como a unidade S.I. de potência;
- Estabelecer a relação entre a potência de um aparelho eléctrico, com a diferença de potencial nos seus terminais, e a intensidade da corrente que o atravessa;

- Relacionar a energia transformada num aparelho eléctrico com a sua potência e com o intervalo de tempo em que estiver em funcionamento;
- Identificar o efeito térmico da corrente eléctrica (efeito Joule).
- Indicar aplicações práticas do efeito Joule;
- Enunciar a lei de Joule;
- Reconhecer o motivo por que pode ocorrer um curto-circuito;
- Descrever a utilização prática dos corta-circuitos fusíveis;
- Explicar a função de um “contador de electricidade”;
- Identificar o quilowatt/hora (kw/h) como a unidade prática de medida da energia eléctrica num “contador de electricidade”;
- Definir a unidade prática de energia eléctrica quilowatt/hora (kw/h).

Conteúdos:

- Potência eléctrica;
- Unidade S.I. de potência;
- Potência e energia eléctrica;
- A corrente eléctrica e o efeito térmico - efeito Joule;
- Lei de Joule;
- O “contador da electricidade”;
- Os corta-circuitos fusíveis;
- Relação entre as unidades S.I. e unidades práticas de energia eléctrica.

Tema D - Electricidade e Magnetismo

Sugestões metodológicas:

- Sugere-se realizar demonstrações durante as aulas sobre a propriedade dos ímanes. Realização de um trabalho de laboratório sobre o electroímã para analisar o que acontece quando o núcleo de ferro no interior de uma bobina varia a intensidade da corrente eléctrica através do reóstato. Realizar uma experiência para obtenção da corrente num circuito, com ajuda do campo magnético.

Meios:

- Fonte de alimentação;
- Interruptor;
- Agulha magnética;
- Bobina;
- Núcleo de ferro;
- Condutores;
- Reóstato;
- Galvanómetro.

Subtema 1 - Efeitos Magnéticos

Objectivo geral:

- Conhecer o magnetismo e os seus efeitos.

Objectivos específicos:

- Identificar ímanes e os seus polos;
- Reconhecer a acção de um íman sobre corpos metálicos;
- Enunciar as leis qualitativas das acções magnéticas;
- Identificar os polos de uma agulha magnética;
- Determinar a direcção norte-sul magnética;

- Explicar, de modo elementar, a noção de campo magnético produzido por um íman;
- Dar uma explicação para o magnetismo terrestre.

Conteúdos:

- O que é o magnetismo;
- Propriedades dos ímanes;
- Breve noção de corpo magnético;
- A agulha magnética e a bússola.

Subtema 2 - Corrente Eléctrica e os efeitos magnéticos

Objectivo geral:

- Identificar e aplicar os efeitos magnéticos da corrente eléctrica.

Objectivos específicos:

- Identificar efeitos magnéticos da corrente eléctrica;
- Identificar os factores de que depende o efeito magnético da corrente eléctrica;
- Enumerar algumas aplicações do efeito magnético da corrente eléctrica;
- Descrever a construção e funcionamento de um electroíman;
- Explicar o funcionamento da campainha.

Conteúdos:

- Efeitos magnéticos da corrente eléctrica: factores de que depende;
- O electroíman e algumas aplicações.

Subtema 3 - Indução Electromagnética

Objectivo geral:

- Conhecer a indução electromagnética e suas aplicações.

Objectivos específicos:

- Indicar em que consiste o fenómeno da indução electromagnética;
- Descrever o modo de obter corrente eléctrica por acção de um íman;

- Descrever a constituição de um gerador de indução;
- Explicar a produção de electricidade numa central utilizando o conceito de indução electromagnética;
- Reconhecer a existência de correntes alternadas;
- Distinguir, com base no sentido da corrente, corrente contínua de corrente alternada;
- Reconhecer a função dos transformadores elevadores de tensão e dos transformadores "abaixadores" de tensão;
- Descrever as condições de transporte de energia desde a central produtora até ao consumidor.

Conteúdos:

- A indução electromagnética como forma de produção de corrente eléctrica;
- Corrente contínua e corrente alternada;
- Frequência da corrente alternada;
- Geradores industriais de corrente eléctrica;
- As centrais eléctricas;
- Transformadores de tensão eléctrica;
- Os fenómenos electromagnéticos e o desenvolvimento tecnológico.

IIº CICLO DO ENSINO SECUNDÁRIO

10ª CLASSE

Objectivos gerais

- Aprofundar o trabalho de exploração de conteúdos no âmbito da física com o apoio das diferentes áreas científicas;
- Interpretar os resultados experimentais obtidos por investigadores na área da física;
- Realizar experiências e observações que proporcionem a apropriação de conhecimentos sólidos;
- Interpretar modelos, gráficos e diagramas;
- Evidenciar atitudes de autonomia, rigor, responsabilidade, tolerância e solidariedade;
- Compreender as implicações do conhecimento científico e tecnológico sobre os problemas que mais preocupam o homem e a sociedade;
- Desenvolver o espírito de iniciativa, a criatividade e o sentido de responsabilidade;
- Desenvolver competências e prática de recolha, Selecção, interpretação, organização e apresentação da informação.

Objectivos específicos

- Analisar o movimento de partículas;
- Aplicar os conceitos de cinemática em situações da vida quotidiana;
- Analisar situações de movimento e repouso, conjugando as leis de força com as leis fundamentais de Newton;
- Compreender a relação entre o conceito de trabalho mecânico, como processo físico, e a energia mecânica;
- Compreender o significado físico dos conceitos de potência e rendimento de uma máquina;
- Conhecer as grandezas de impulso e momento linear;
- Analisar as noções fundamentais relacionadas com o movimento dos corpos rígidos;
- Conhecer as leis da cinemática do sistema solar;
- Aplicar a lei da gravitação na resolução de questões que envolvam a massa do sol e da terra e a velocidade orbital de planetas e satélites;
- Compreender o conceito de força e campo;
- Analisar diagramas que descrevam os movimentos no campo gravitatório;
- Compreender o significado físico da diferença de fase de dois movimentos harmónicos simples;
- Aplicar o estudo do movimento harmónico simples a resolução de problemas;
- Analisar as condições em que se pode observar o fenómeno da ressonância;
- Compreender o mecanismo de propagação das ondas mecânicas;
- Compreender a evolução dos conhecimentos que conduziram a elaboração da mecânica do sistema solar;
- Analisar o fenómeno das interferências de ondas;
- Conhecer o efeito de Doppler;
- Compreender a teoria da relatividade;
- Aplicar a equação de Bernoulli para os fenómenos de dinâmica dos fluidos.

Temas e conteúdos programáticos

Tema 1 – Forças e Movimentos

- Lei da inércia (1ª Lei);
- Lei da força (2ª Lei);
- Lei da acção e reacção (3ª Lei);
- Força de atrito, coeficiente de atrito;
- Aplicação das leis do movimento mecânico na solução dos problemas.

Tema 2 – Trabalho e Energia

- Conceito de trabalho mecânico;
- Trabalho das forças que formam ângulo com a direcção do deslocamento;
- Forças conservativas e não conservativas;
- Potencia mecânica;
- Energia potencial e cinética;
- Lei da conservação da energia;
- Gravitação universal;
- Campo gravitatorio;
- Variações da aceleração da gravidade;
- Massa inercial e massa gravitatoria;

- Satélites artificial da terra;

Tema 3 – Dinâmica dos Fluidos

- Definições fundamentais;
- Equação de continuidade;
- Equação de Bernoulli,
- Fluidos viscosos;
- Movimento relativo de sólidos em fluidos viscosos

Tema 4 – Termodinâmica

- Noções sobre teoria cinético – molecular.
- Teoria cinética do gás ideal;
- Fenómenos térmicos
- 1ª Lei da termodinâmica
- Aplicação da 1ª lei da termodinâmica;
- 2ª Lei da termodinâmica;
- Processos cíclicos;
- Motores térmicos.

Tema 5 – Electricidade

- O circuito eléctrico básico;
- A carga eléctrica;
- O campo eléctrico;
- Lei de coulomb;
- Potencial eléctrico e tensão eléctrica;
- A capacitância;
- Carregar e descarregar de um condensador;
- A energia do campo eléctrico.
- O movimento das partículas carregadas no campo eléctrico
- Condutibilidade eléctrica nas substâncias sólidas;
- Condutibilidade eléctrica nas substâncias líquidas;
- Leis de electrólise;
- A carga elementar;
- Condutibilidade eléctrica nos semi-condutores.

- Condutibilidade eléctrica nas substâncias gasosas e no vácuo;
- O campo magnético;
- A densidade do fluxo magnético;
- A força de Lorentz;
- A lei de indução;
- A lei de Lenz;
- Auto-indução de uma bobina;
- A relação entre campo eléctrico e magnético

Tema 6 – oscilações e ondas

- Leis de uma oscilação mecânica;
- Equação básica de oscilação;
- A energia de uma oscilação mecânica,
- A oscilação amortecida;
- Ondas mecânicas;
- Equação básica de onda;
- O efeito Doppler;
- As características de ondas;
- Interferência;
- Reflexão e refacção;
- O princípio de Huygens
- Dispersão.
- Oscilação eléctrica e ondas electromagnéticas;
- O circuito oscilatório eléctrico;
- Oscilação eléctrica não amortecida;
- Ondas electromagnética;
- Técnicas básicas de transmissão de rádio e TV;
- A luz;
- A óptica geométrica
- A velocidade da luz, reflexão e refacção;
- A interferência;
- A dispersão;
- A polarização;
- Aparelhos ópticos;
- O espectro electromagnético.

Sugestões metodológicas

- Pesquisa individual: utiliza-se a partir de temas organizadores dos conteúdos que estão a ser trabalhados. Terá como objectivo o de aprofundar e complementar capacidades de auto - formação.
- Visitas de estudo: organizam-se de acordo com um roteiro previamente estabelecido. Pressupõe o registo de dados, anotações e um documento síntese para defender as reflexões em torno dos apontamentos e registos.

- Trabalho de laboratório: a actividade experimental no laboratório permite ao aluno, numa situação de aprendizagem, construir o seu próprio conhecimento, manipulando o material laboratorial.
- Construção e interpretação de gráficos, diagramas e esquemas: são elementos textuais que podem facilitar a aprendizagem científica e desenvolver a capacidade de resolução de problemas.
- Pesquisa bibliográfica: constitui um meio excelente de investigação e aprofundamento dos conhecimentos, recorrendo a fontes diversas.
- Debates: deve ser promovido em pequenos grupos. Revela-se útil para despertar o interesse dos alunos e desenvolver a participação da turma.

11ª CLASSE

Tema A – Forças e movimentos

Subtema A1 – Movimento mecânico.

Objectivo geral:

Compreender os tipos, formas e causas do movimento mecânico.

Conteúdos

- Generalidades sobre o movimento Mecânico;
- Movimento Rectilíneo Uniformemente Variado;
- Movimento Circular Uniforme;
- Velocidade Linear e Angular. Relação entre a velocidade linear e angular;
- Aceleração centrípeta. Componentes tangenciais e normal da aceleração Centrípeta;
- Período e Frequência no Movimento Circular Uniforme;
- Movimento de queda livre. Aceleração de gravidade;
- Movimento ascensional de um grave;
- Movimento Circular uniformemente variado.

Subtema A2 – Interações entre os corpos

Objectivo geral:

Compreender as causas e efeitos da interacção dos corpos e as leis que a regem.

Conteúdos

- Primeira Lei de Newton. Sistemas Inerciais;

- Lei Fundamental da Dinâmica (2ª Lei de Newton);
- Aceleração. Unidades S.I da Aceleração;
- Lei da Acção e Reacção (3ª Lei de Newton);
- Quantidade de Movimento de Translação (Movimento Linear); Unidades S.I do Movimento Linear;
- Variação do Movimento Linear. Conceito de Força;
- Impulso de uma Força. Unidade S.I do Impulso;
- Lei da Conservação do Movimento Linear.

Subtema A3 – Movimento Oscilatório Mecânico.

Objectivo geral:

Compreender os conceitos de movimento oscilatório.

Conteúdos

- Conceito de Movimento Oscilatório. Características;
- Movimento Harmónico Simples. Características Cinemáticas do M.H.S;
- Oscilações Livres e Oscilações Amortecidas;
- Oscilações Forçadas;
- Ressonância;
- Pêndulo Simples;
- Dinâmica do M.H.S. Sistema Corpo-Mola;
- Energia de um Oscilador Harmónico Simples.

Tema B – Ondas e luz

Subtema B1 – ondas e suas propriedades

Objectivo geral:

Desenvolver a noção de ondas e as suas propriedades.

Conteúdos

- Noção de Onda. Características do Movimento Ondulatório;
- Classificação das Ondas;
- Equação de onda progressiva;
- Relação entre os parâmetros fundamentais na propagação das ondas;
- Propriedades características das ondas, Reflexão das Ondas
- Refracção das Ondas;
- Sobreposição de Ondas. Interferência das Ondas;
- Difraccção das Ondas;
- Ondas Estacionárias.

Subtema B2 – Fenómenos luminosos

Objectivo geral:

Conhecer a natureza e os fenómenos da luz.

Conteúdos

- Natureza da Luz;
- Reflexão da Luz. Leis da Reflexão;
- Refracção da Luz. Índice de refração;
- Reflexão Total. Fibras Ópticas;
- Dispersão da Luz. Absorção e Difusão;
- Lentes e suas aplicações;
- Interferência da Luz. Interferência das lâminas finas;
- Difracção. Redes de Difracção;
- Efeito Doppler;
- Polarização da Luz;
- Carácter Electromagnético da Luz.

12ª CLASSE

Tema A – Forças e movimentos

Subtema A1 – Dinâmica de uma partícula em movimento

Objectivo geral:

- Conhecer o movimento de uma partícula em movimento.

Conteúdos

- Movimento curvilíneo de uma partícula actuada por uma força constante;
- Movimento de um Projétil;
- Componentes normal e tangencial do vector aceleração;
- Movimento relativo de uma partícula material;
- Princípio de relatividade de Einstein;
- Movimento de uma partícula material sujeita a forças de atrito.

Subtema A2 – Dinâmica de um sistema de partículas materiais

Objectivo geral:

- Conhecer o movimento de um sistema de partículas materiais.

Conteúdos

- Centro de massa de um sistema de partículas. Movimento destas partículas;
- Lei Fundamental de Newton para um sistema de partículas;
- Conservação do Momento Linear de um Sistema de Partículas;

- Aplicações;
- Momento Angular de um sistema de Partículas;
- Variação do Momento Angular. Momento de uma força;
- Momento Angular de um corpo rígido móvel em torno de um eixo fixo em relação a um referencial Inercial;
- Lei da Conservação do Momento Angular.

Subtema A3 – Mecânica dos fluidos

Objectivo geral:

- Conhecer as propriedades características dos fluidos.

Conteúdos

- Lei fundamental da Hidrostática;
- Lei de Arquimedes. Equilíbrio de corpos Flutuantes;
- Lei da Continuidade;
- Equação de Bernoulli.

Tema B – Electricidade e magnetismo

Subtema B1 – Corrente eléctrica

Objectivo geral:

- Compreender a interacção gravitacional e electrostática dos corpos.

Conteúdos

- Conceito de Corrente Eléctrica. Unidades da Corrente Eléctrica;
- Lei de Ohm para um circuito completo;
- Tensão nos extremos da Resistência. Potência Dissipada;
- Associação de Resistências;
- Redes Eléctricas.

Subtema B2 – Campo magnético da corrente eléctrica em regime estacionário.

Objectivo geral:

- Conhecer o campo magnético como uma forma de campo electromagnético.

Conteúdos

- Vector de Campo Magnético B;
- Espectros de campos magnéticos (ímã, dipolo, condutor de corrente, bobina e solenóide);
- Regras para determinação do sentido do campo magnético;

- Acção de um campo magnético sobre um elemento de corrente estacionário e sobre uma carga eléctrica em movimento;
- Movimento das cargas num campo magnético;
- Movimento das cargas sob acção simultânea de um campo eléctrico e de um campo magnético;
- Campo Magnético de uma Corrente Rectilínea;
- Interação entre correntes eléctricas paralelas.

Subtema C1 – Indução electromagnética

Objectivo geral:

- Conhecer o fenómeno de indução electromagnética.

Conteúdos

- Fluxo Magnético;
- Indução electromagnética. Sentido da corrente induzida. Lei de Lenz;
- Força Electromagnética Induzida;
- Auto-Indução. Indução-Mútua;
- Correntes de Foucault. Bobina de Indução;
- Transformadores Estáticos;
- Geradores e Motores.

Subtema C2 – Corrente eléctrica alternada sinusoidal

Objectivo geral:

- Compreender a produção da corrente alternada e sua importância na vida moderna

Conteúdos

- Produção da corrente alternada Sinusoidal;
- Efeitos da corrente eléctrica alternada da baixa frequência;
- Intensidade e diferença de potencial eficaz;
- Circuitos em corrente alternada;
- Diferença de fase entre a intensidade da corrente e a d.d.p em circuitos de corrente alternada;
- Impedância. Lei de Ohm em corrente alternada (RL, RC, RLC);
- Potência média em circuitos de corrente alternada sinusoidal. Factor de Potência;
- Corrente Trifásica.

Subtema C3 – Oscilação electromagnéticas

Objectivo geral:

- Compreender os fenómenos de oscilações electromagnéticas.

Conteúdos

- Transformação de Energia num circuito oscilante fechado;
- Frequência de oscilações próprias;
- Oscilações electromagnéticas amortecidas;
- Ressonância eléctrica;
- Obtenção de oscilações não amortecidas com o auxílio de gerador de válvula;
- Correntes de altas frequências e sua aplicação;
- Circuitos oscilante aberto. Radiação.

Subtema C4 – Ondas electromagnéticas

Objectivo geral:

- Compreender a importância das ondas electromagnéticas.

Conteúdos

- Propagação de ondas electromagnéticas;
- Campos eléctricos e magnéticos associados á onda electromagnética;
- Microondas;
- Hipótese de Maxwell.
- Experiência de Hertz. Comunicação radiofónica.
- Espectro electromagnético.
- Espectro Óptico.

Elaborado por:

António Fernandes

Sebastião Vemba