

# Física e Química A - 11º Ano

## Objectivos de aprendizagem

### Unidades 1 e 2 da componente de Física

#### 1.1. Viagens com GPS

- Explicar os princípios básicos de funcionamento de um GPS de modo a obter a posição de um ponto na Terra
- Indicar o significado das coordenadas geográficas: latitude, longitude e altitude.
- Indicar a posição de um ponto através das coordenadas cartesianas num referencial, quando uma superfície curva se pode aproximar de uma superfície plana
- Comparar a precisão de diferentes tipos de relógios (mecânicos, de quartzo e atómicos), seleccionando o mais adequado a cada fim
- Identificar a trajectória de um corpo como o conjunto de pontos ocupados sucessivamente pelo seu centro de massa, durante o movimento
- Explicitar o significado da velocidade instantânea como uma grandeza vectorial que informa a direcção e sentido do movimento e a rapidez com que o corpo muda de posição
- Representar a velocidade por um vector tangente à trajectória em cada instante
- Identificar alterações de velocidade sempre que esta mude de direcção, sentido, ou módulo
- Interpretar gráficos posição-tempo que traduzam situações reais e a partir deles estimar e determinar valores de velocidade
- Esboçar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo com base em descrições de movimentos ou em medidas efectuadas

#### 1.2. Da Terra à Lua

- Associar o conceito de força a uma interacção entre dois corpos
- Distinguir interacções à distância e de contacto
- Associar as quatro interacções fundamentais na Natureza com as ordens de grandeza dos respectivos alcances e intensidades
- Identificar e representar as forças que actuam em corpos em diversas situações reais
- Enunciar e interpretar a 3ª lei de Newton
- Enunciar a lei da gravitação universal
- Interpretar o movimento da Terra e de outros planetas em volta do Sol, da Lua em volta da Terra e a queda dos corpos à superfície da Terra como resultado da interacção gravitacional
- Identificar a variação de velocidade como um dos efeitos de uma força
- Associar a grandeza aceleração à taxa de variação temporal da velocidade.
- Enunciar e interpretar a 2ª lei de Newton
  - Relacionar a resultante das forças que actuam num corpo com a aceleração a que um corpo fica sujeito ( $\vec{F} = m\vec{a}$ )
  - Reconhecer que o movimento de um corpo só fica caracterizado se forem conhecidas a resultante das forças nele aplicadas e as condições iniciais do movimento (modelo da partícula material ou do centro de massa)
- Caracterizar o movimento de queda e de subida na vertical, com efeito da resistência do ar desprezável: movimento rectilíneo e uniformemente variado (acelerado e retardado):
  - Interpretar a variação da velocidade de um grave na queda, ou na subida, próximo da superfície da Terra, como consequência da força que a Terra exerce sobre ele

- Calcular o valor da aceleração da gravidade, a partir da Lei da Gravitação Universal, para uma distância da ordem de grandeza do raio da Terra e confrontar com o valor determinado experimentalmente
  - Interpretar gráficos  $x(t)$  e  $v(t)$  em situações de movimento rectilíneo uniformemente variado e estabelecer as respectivas expressões analíticas
- Caracterizar o movimento de queda na vertical em que o efeito da resistência do ar é apreciável:
  - Analisar o modo como varia a resultante das forças que actuam sobre o corpo, identificando os tipos de movimento (rectilíneo acelerado e uniforme)
  - Associar a velocidade terminal à velocidade atingida quando a resistência do ar anula o efeito do peso (força resultante nula)
  - Caracterizar o movimento rectilíneo e uniforme
  - Interpretar gráficos  $v(t)$  e  $x(t)$  para o movimento rectilíneo e uniforme e estabelecer as respectivas expressões analíticas
- Enunciar e interpretar a 1ª lei de Newton com base na 2ª lei
- Confrontar a interpretação do movimento segundo as leis de Newton com os pontos de vista de Aristóteles e Galileu
- Aplicar as leis de Newton a corpos que se movam num plano horizontal
- Caracterizar o movimento de um projectil lançado horizontalmente, com efeito da resistência do ar desprezável, explicando-o como a sobreposição de dois movimentos (uniformemente acelerado na vertical e uniforme na horizontal):
  - Comparar os tempos de queda de dois projecteis lançados da mesma altura, um na horizontal e outro na vertical
  - Relacionar o valor do alcance de um projectil com o valor da velocidade inicial
- Caracterizar o movimento de um satélite geostacionário, explicando-o como um movimento circular com velocidade de módulo constante:
  - Explicar as condições de lançamento de um satélite para que ele passe a descrever uma circunferência em volta da Terra
  - Identificar as condições para que um satélite seja geostacionário
  - Identificar a variação na direcção da velocidade como o efeito da actuação de uma força constantemente perpendicular à trajectória
  - Identificar as características da aceleração neste movimento
  - Definir período, frequência e velocidade angular
  - Relacionar as grandezas velocidade linear e velocidade angular com o período e/ou frequência
- Resolver exercícios e problemas sobre os movimentos estudados, privilegiando a interpretação de gráficos. Recomenda-se a utilização da calculadora gráfica.

## 2.1. Comunicação de informação a curtas distâncias

- Identificar um sinal como uma perturbação de qualquer espécie que é usada para comunicar (transmitir) uma mensagem ou parte dela.
- Reconhecer que um sinal se localiza no espaço e no tempo, podendo ser de curta duração ou contínuo
- Identificar diferentes tipos de sinais
- Interpretar a propagação de um sinal por meio de um modelo ondulatório
  - Reconhecer que um sinal demora um certo tempo  $t$  a percorrer um determinado espaço  $x$  e que, conseqüentemente, lhe pode ser atribuída uma velocidade de propagação ( $v = x/t$ )
  - Reconhecer que um sinal se transmite com velocidade diferente em diferentes meios

- Reconhecer que um fenómeno ondulatório se caracteriza pela existência de uma perturbação inicial que altera localmente uma propriedade física do meio e pela propagação dessa perturbação através desse meio
  - Identificar fenómenos de propagação ondulatória longitudinal e transversal
  - Identificar sinais que necessitam e que não necessitam de meio elástico para se transmitirem.
  - Identificar uma onda periódica como aquela que resulta da emissão repetida de um sinal a intervalos regulares, independentemente da sua forma.
  - Associar a periodicidade no tempo de uma onda periódica ao respectivo período e a periodicidade no espaço ao respectivo comprimento de onda
- Descrever um sinal harmónico simples através da função  $A \sin wt$
  - Relacionar o período com a frequência do sinal
  - Relacionar a intensidade do sinal com a amplitude da função que o descreve
  - Interpretar uma onda harmónica como a propagação de um sinal harmónico simples (sinusoidal) com uma dada frequência
  - Relacionar o comprimento de onda da onda harmónica, com o período do sinal, com base no significado da velocidade de propagação
  - Explicar o sinal sonoro como resultado de uma vibração de um meio mecânico
  - Interpretar o mecanismo de propagação do sinal sonoro como uma onda longitudinal, proveniente de sucessivas compressões e rarefações do meio
  - Comparar a velocidade do som em diferentes meios
  - Explicar o som ou qualquer onda mecânica como um fenómeno de transferência de energia entre partículas de um meio elástico, sem que exista transporte destas.
  - Identificar diferentes pontos do espaço com o mesmo estado de vibração, com base no significado de propagação ondulatória
  - Associar a frequência de um sinal sonoro harmónico recebido pelo receptor à frequência da vibração que lhe deu origem
  - Localizar as frequências audíveis ao ouvido humano no espectro sonoro
  - Interpretar sons complexos como sobreposição de sons harmónicos
  - Identificar as finalidades de um altifalante e de um microfone
- Identificar um campo magnético  $\vec{B}$  como a grandeza que se manifesta através da acção que exerce sobre ímanes naturais e correntes eléctricas
  - Reconhecer que um campo magnético  $\vec{B}$  tem a sua origem em ímanes naturais e em correntes eléctricas
  - Identificar o campo eléctrico  $\vec{E}$  como a grandeza que se manifesta através da acção que exerce sobre cargas eléctricas
  - Reconhecer que um campo eléctrico  $\vec{E}$  tem a sua origem em cargas eléctricas e em campos magnéticos variáveis
  - Identificar zonas de campo eléctrico e magnético mais ou menos intenso e zonas de campo aproximadamente uniforme, a partir da observação de espectros eléctricos e magnéticos e da sua representação pelas respectivas linhas de campo
  - Expressar as intensidades dos vectores campo eléctrico  $\vec{E}$  e campo magnético  $\vec{B}$  em unidades SI.
  - Identificar o fluxo magnético que atravessa uma espira ( $\phi = B A \cos \alpha$ ), como o produto da intensidade de campo magnético que a atravessa perpendicularmente pela sua área, e explicar as condições que o tornam máximo, mínimo ou nulo. Generalizar para várias espiras
  - Explicar em que consiste o fenómeno de indução electromagnética
  - Explicar como se produz uma força electromotriz induzida num condutor em termos dos movimentos deste que originam variações do fluxo

- Identificar força electromotriz induzida como a taxa de variação temporal do fluxo magnético (Lei de Faraday)
- Exprimir o valor de uma força electromotriz em unidades SI
- Relacionar a força electromotriz de um gerador com a energia que este pode disponibilizar
- Explicar o funcionamento de um microfone de indução e de um altifalante

## **2.2. Comunicação de informação a longas distâncias**

- Compreender as limitações de transmitir sinais sonoros a longas distâncias, em comparação com a transmissão de sinais electromagnéticos, e consequente necessidade de usar ondas electromagnéticas (ondas portadoras) para a transmissão de informação contida nos sinais sonoros
- Reconhecer marcos importantes na história do Electromagnetismo e das comunicações (trabalhos de Oersted, Faraday, Maxwell, Hertz e Marconi)
- Explicitar a necessidade de converter um sinal sonoro num sinal eléctrico de modo a poder modular uma onda electromagnética
- Distinguir um sinal analógico de um sinal digital
- Distinguir um sinal modulado em amplitude (AM) de um sinal modulado em frequência (FM) pela variação que o sinal a transmitir produz na amplitude ou na frequência da onda portadora, respectivamente
- Reconhecer que parte da energia de uma onda incidente na superfície de separação de dois meios é reflectida, parte transmitida e parte é absorvida
- Reconhecer que a repartição da energia reflectida, transmitida e absorvida depende da frequência da onda incidente, da inclinação do feixe e das propriedades dos materiais
- Enunciar as leis da reflexão e da refacção
- Relacionar o índice de refacção da radiação relativo entre dois meios com a relação entre as velocidades de propagação da radiação nesses meios
- Explicitar as condições para que ocorra reflexão total da luz, exprimindo-as quer em termos de índice de refacção, quer em termos de velocidade de propagação
- Reconhecer as propriedades da fibra óptica para guiar a luz no interior da fibra (transparência e elevado valor do índice de refacção)
- Explicar em que consiste o fenómeno da difracção e as condições em que pode ocorrer
- Explicar, com base nos fenómenos de reflexão, refacção e absorção da radiação na atmosfera e junto à superfície da Terra, as bandas de frequência adequadas às comunicações por telemóvel e transmissão por satélite
- Reconhecer a utilização de bandas de frequência diferentes nas estações de rádio, estações de televisão, telefones sem fios, radioamadores, estações espaciais, satélites, telemóveis, controlo aéreo por radar e GPS e a respectiva necessidade e conveniência