



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO ABERTA E À DISTÂNCIA - IEDA

PROGRAMA DO ENSINO SECUNDÁRIO  
À DISTÂNCIA (PESD) 1º CICLO

# Física

Módulo **1**



**PROGRAMA DO ENSINO SECUNDÁRIO À  
DISTÂNCIA (PESD) 1º CICLO**

**Módulo 1 de:  
Física**

**Moçambique**

# Baixar Livros & Exames em PDF

Somos o portal [MozEstuda.com](http://MozEstuda.com), um espaço dedicado à educação e ao conhecimento. Fornecemos links para o **download gratuito** de materiais de acesso livre, incluindo [exames anteriores](#), [livros e diversos PDFs](#) educacionais. Nosso objetivo é facilitar o aprendizado e a pesquisa, sempre respeitando os direitos autorais e promovendo o acesso legítimo ao conhecimento. Se você apreciou este conteúdo, considere apoiar os autores e editoras adquirindo versões oficiais sempre que possível. Todos os direitos autorais pertencem aos respectivos criadores e detentores de direitos. **Não vendemos nem lucramos com as obras disponibilizadas.** Aproveite e compartilhe com outros estudantes!

Para baixar livros em PDF, acesse [biblioteca.mozestuda.com](http://biblioteca.mozestuda.com) e pesquise o título desejado na barra de pesquisa. Ou, se preferir, siga/ Clique os links abaixo:

**BAIXAR TODOS LIVROS ESCOLARES** — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Classe** para Baixar todos livros em PDF

**12<sup>a</sup> CLASSE**

**11<sup>a</sup> CLASSE**

**10<sup>a</sup> CLASSE**

**9<sup>a</sup> CLASSE**

**8<sup>a</sup> CLASSE**

**7<sup>a</sup> CLASSE**

**6<sup>a</sup> CLASSE**

**5<sup>a</sup> CLASSE**

**4<sup>a</sup> CLASSE**

**3<sup>a</sup> CLASSE**

**2<sup>a</sup> CLASSE**

**1<sup>a</sup> CLASSE**

**BAIXAR TODOS MÓDULOS ESCOLARES** —

**MÓDULOS DO I CICLO**

**MÓDULOS DO II CICLO**

**LIVROS POR DISCIPLINAS - TODAS**

# BAIXAR EXAMES DA **6ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**C. NATURAIS**

**C. SOCIAIS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

# BAIXAR EXAMES DA **10ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**BIOLOGIA**

**FÍSICA**

**GEOGRAFIA**

**HISTORIA**

**INGLÊS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

**QUÍMICA**

# BAIXAR EXAMES DA **12ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**BIOLOGIA**

**DGD**

**FILOSOFIA**

**FÍSICA**

**FRANCÊS**

**GEOGRAFIA**

**HISTÓRIA**

**INGLÊS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

**QUÍMICA**

**TODOS EXAMES**

**TODOS EDITAIS**

**TODOS LIVROS**

# BAIXAR EXAMES DE **ADMISSÃO** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Instituição** para Baixar todos exames em PDF

**IFP** / Formação de Professores

**UEM**

**UJC** / ISRI

**ISPG**

**ISPSONGO**

**AC. MILITAR**

**PRM**

**ISCAM**

**ICS** – SAÚDE – ENSINO MÉDIO

**ETP** / Ensino técnico Profissional

**UP** / UniRios: Save, Rovuma, Licungo, ...

**UNIZAMBEZE**

**ISPT**

**ISCISA**

**ACIPOL**

**CFJJ**

**IFAPA**

**EDITAIS**

**ENEM**

**VESTIBULARES**

**ENCCEJA**

**TODOS EXAMES**

## **FICHA TÉCNICA**

### **Consultoria**

CEMOQE MOÇAMBIQUE

### **Direcção**

Manuel José Simbine (Director do IEDA)

### **Coordenação**

Nelson Casimiro Zavale

Belmiro Bento Novele

### **Elaborador**

Daniel Guambe

### **Revisão Instrucional**

Nilsa Cherindza

Lina do Rosário

Constância Alda Madime

Dércio Langa

### **Revisão Científica**

Arsénio Mindo

### **Revisão linguística**

Rogério Uelemo

### **Maquetização e Ilustração**

Elísio Bajone

Osvaldo Companhia

Rufus Maculuve

### **Impressão**

CEMOQE, Moçambique

# ÍNDICE

INTRODUÇÃO AO MÓDULO .....	6
<b>UNIDADE Nº 1: INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA FÍSICA.....</b>	<b>9</b>
LIÇÃO Nº1: INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA FÍSICA E O SEU MÉTODO DE ESTUDO.....	11
LIÇÃO Nº2: RAMOS E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA FÍSICA.....	16
<b>UNIDADE-2. ESTRUTURA DA MATÉRIA.....</b>	<b>22</b>
LIÇÃO Nº1: CORPO E MATÉRIA .....	24
LIÇÃO Nº2: PROPRIEDADES GERAIS DA MATÉRIA E ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA .....	28
LIÇÃO Nº3: FORÇA DE COESÃO, FORÇA DE ADESÃO, CAPILARIDADE .....	35
<b>UNIDADE TEMÁTICA Nº3: CINEMÁTICA.....</b>	<b>43</b>
LIÇÃO Nº1: GRANDEZAS FÍSICAS FUNDAMENTAIS.....	46
LIÇÃO Nº2: GRANDEZAS FÍSICAS DERIVADAS E SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADE. ....	53
LIÇÃO Nº3: NOÇÕES FUNDAMENTAIS DOS MOVIMENTOS / CONCEITOS BÁSICOS. ....	60
LIÇÃO Nº4: VELOCIDADE E A SUA UNIDADE .....	67
LIÇÃO Nº5: MOVIMENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU) .....	74
LIÇÃO Nº6: LEIS E EQUAÇÕES DO MOVIMENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU) .....	80
LIÇÃO Nº7: TABELAS E GRÁFICOS DO MRU.....	89

# MENSAGEM DA SUA EXCELENCIA MINISTRA DA EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO

## **CARO ALUNO!**

Bem-vindo ao Programa do Ensino Secundário à Distância (PESD).

É com grata satisfação que o Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano coloca nas suas mãos os materiais de aprendizagem especialmente concebidos e preparados para que você e muitos outros jovens e adultos, com ou sem ocupação profissional, possam prosseguir com os estudos ao nível secundário do Sistema Nacional de Educação, seguindo uma metodologia denominada por “Ensino à Distância”.

Com este e outros módulos, pretendemos que você seja capaz de adquirir conhecimentos e habilidades que lhe vão permitir concluir, com sucesso, o Ensino Secundário do 1º Ciclo, que compreende a 8ª, 9ª e 10ª classes, para que possa melhor contribuir para a melhoria da sua vida, da vida da sua família, da sua comunidade e do País. Tendo em conta a abordagem do nosso sistema educativo, orientado para o desenvolvimento de competências, estes módulos visam, no seu todo, o alcance das competências do 1º ciclo, sem distinção da classe.

Ao longo dos módulos, você irá encontrar a descrição do conteúdo de aprendizagem, algumas experiências a realizar tanto em casa como no Centro de Apoio e Aprendizagem (CAA), bem como actividades e exercícios com vista a poder medir o grau de assimilação dos mesmos.

## **ESTIMADO ALUNO!**

A aprendizagem no Ensino à Distância é realizada individualmente e a ritmo próprio. Pelo que os materiais foram concebidos de modo a que possa estudar e aprender sózinho. Entretanto, o Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano criou Centros de Apoio e Aprendizagem (CAA) onde, juntamente com seus colegas se deverão encontrar com vários professores do ensino secundário (tutores), para o esclarecimento de dúvidas, discussões sobre a matéria aprendida, realização de trabalhos em grupo e de experiências laboratoriais, bem como da avaliação formal do teu desempenho, designada de Teste de Fim do Módulo (TFM). Portanto, não precisa de ir à escola todos dias, haverá dias e horário a serem indicados para a sua presença no CAA.

Estudar à distância exige o desenvolvimento de uma atitude mais activa no processo de aprendizagem, estimulando em si a necessidade de muita dedicação, boa organização, muita disciplina, criatividade e sobretudo determinação nos estudos.

Por isso, é nossa esperança de que se empenhe com responsabilidade para que possa efectivamente aprender e poder contribuir para um Moçambique Sempre Melhor!

## **POM TRABALHO!**

Maputo, aos 13 de Dezembro de 2017



**CONCEITA ERNESTO XAVIER SORTANE**  
MINISTRA DA EDUCAÇÃO E  
DESENVOLVIMENTO HUMANO

## INTRODUÇÃO AO MÓDULO

Estimado estudante, seja bem-vindo ao primeiro Módulo de Física.

Este é o módulo um (1) da nova área de ciência em que vai aprender sobre as maravilhas e segredos da natureza e os fenómenos naturais que nela ocorrem a qual se designa Física.

O conhecimento das leis e fenómenos físicos constituem um complemento indispensável à formação cultural do homem moderno, não só em virtude do grande desenvolvimento científico e tecnológico do mundo actual, como também o mundo da Física que nos rodeia por completo.

Assim, com a orientação do facilitador, lendo com atenção os textos de cada capítulo, discutindo com seus colegas e procurando realizar as actividades sugeridas, espera-se que no final deste módulo, possa resolver um teste que te possibilite prosseguir para o segundo módulo, onde abordará novos conteúdos da Física.

Assim sendo, o presente módulo poderá contribuir na aquisição de capacidades e habilidades sobre o conhecimento científico de modo a adequá-lo à realidade actual e fazer face à vida quotidiana.

Esperamos que faça o melhor uso do mesmo para a sua aprendizagem.



## ESTRUTURA DO MÓDULO

Estimado estudante, o seu Módulo de Física está estruturado em três (3) unidades temáticas, nomeadamente:

**1ª Unidade:** Introdução ao estudo da Física;

**2ª Unidade:** Estrutura da Matéria;

**3ª Unidade:** Cinemática.

Por sua vez, cada Unidade é constituída por lições a serem desenvolvidas ao longo deste módulo.

## OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM DO MÓDULO

Caro estudante, esperamos que no final do estudo deste módulo seja capaz de:

Contribuir na formação da concepção científica do mundo mediante o tratamento do material didáctico, em particular sobre a base da relação entre a teoria e a prática no estudo dos fenómenos naturais.

- a) *Utilizar os conceitos estudados para interpretar e explicar a um nível elementar os fenómenos mecânicos, a estrutura da matéria.*
- b) *Descrever as experiências fundamentais que provêm da manifestação dos fenómenos mecânicos.*
- c) *Construir e interpretar gráficos da dependência entre as grandezas físicas, tais como  $S \times t$  e  $v \times t$ .*
- d) *Exemplificar os fundamentos de alguns processos tecnológicos de carácter geral importante para o nosso desenvolvimento económico, em particular os que estão relacionados com os fenómenos mecânicos.*

## ORIENTAÇÕES PARA O ESTUDO

Estimado estudante, durante o estudo deste módulo,

- Reserve pelo menos 37 horas para a compreensão deste módulo e por cada unidade reserve no mínimo 20 horas e por cada lição reserve duas horas por dia para o estudo e resolução dos exercícios propostos.
- Procure um lugar tranquilo que disponha de espaço e iluminação apropriados, pode ser em sua casa, no Centro de Apoio e Aprendizagem (CAA) ou noutra lugar perto da sua casa.
- Faça anotações no seu caderno sobre conceitos, fórmulas e outros aspectos importantes sobre o tema em estudo. Aponte também as dúvidas a serem apresentadas aos seus colegas, professor ou tutor por forma a serem esclarecidas.

- Resolva os exercícios e só consulte a chave de correção para confirmar as respostas. Caso tenha respostas erradas volte a estudar a lição e resolver novamente os exercícios por forma a aperfeiçoar o seu conhecimento. Só depois de resolver com sucesso os exercícios poderá passar para o estudo da lição seguinte. Repita esse exercício em todas as lições.

## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Ao longo de cada lição de uma unidade temática são apresentadas actividades de auto-avaliação, de reflexão e de experiências que o ajudarão a avaliar o seu desempenho e melhorar a sua aprendizagem. No final de cada unidade temática, será apresentado um teste de auto-avaliação, contendo os temas tratados em todas as lições, que tem por objectivo o preparar para a realização da prova. A auto-avaliação é acompanhada de chave-de-correção com respostas ou indicação de como deveria responder as perguntas, que você deverá consultar após a sua realização. Caso você acerte acima de 70% das perguntas, consideramos que está apto para fazer a prova com sucesso.

# UNIDADE Nº 1: INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA FÍSICA



## INTRODUÇÃO

Caro estudante,

Nesta Unidade vamos iniciar o estudo da nova área da ciência, onde teremos algumas noções básicas para o seu estudo, e também iremos conhecer o seu objecto de estudo como ciência. Como já referimos na introdução que uma das preocupações da Física como ciência é interpretar os fenómenos que ocorrem na natureza e a partir delas criar instrumentos ou aparelhos capazes de prever esses fenómenos naturais, neste contexto convidamos a você, a fazer a introdução ao estudo da Física, ainda importa nos referir que iremos definir esta nova ciência, conhecer o seu objecto de estudo e os ramos que lhe constituem.

Esta unidade temática é constituída por 3 lições e uma Actividade do fim da unidade.

Apresentamos as lições que serão tratadas durante a aprendizagem da unidade temática.

**Lição nº1:** Introdução ao estudo da Física e seu objecto do estudo

**Lição nº2:** Ramos da Física e Aplicações da Física.



## OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- a) *Definir a Física como uma Ciência.*
- b) *Descrever os métodos de Estudo usados na Física.*
- c) *Conhecer os ramos de estudo da Física.*
- d) *Desenvolver as aplicações da ciência Física.*



## RESULTADOS DA APRENDIZAGEM

O estudante:

- a) *Define a Física como uma Ciência.*
- b) *Descreve os métodos de Estudo usados na Física.*
- c) *Conhece os ramos de estudo da Física.*
- d) *Desenvolve as aplicações da ciência Física.*



## DURAÇÃO DA UNIDADE:

- 🕒 Para a melhor compreensão deste módulo da necessitas de estudar (6) horas.

## MATERIAIS COMPLEMENTARES

Caro aluno, para melhor compreensão da unidade temática vamos precisar de:

- a) *Material básico: Esferográfica, lápis, borracha, caderno, calculadora e régua.*
- b) *Material de experimentação que será indicado em cada lição.*

## Lição no1:

# INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA FÍSICA E O SEU MÉTODO DE ESTUDO



## INTRODUÇÃO

Caro estudante,

A curiosidade do homem pode ser compreendida de várias maneiras: alguns dizem que vêm de uma necessidade de sobrevivência, outros dizem que é uma forma de prazer ou, ainda, no pensamento religioso, que é uma forma de conhecer a Deus. Mas uma coisa não se pode negar: o homem é curioso! E certamente você já se fez as seguintes questões:

- ✓ *Por que as coisas caem?*
- ✓ *O Sol é uma bola de fogo?*
- ✓ *A Terra está parada? E a Lua, como ela fica lá em cima?*
- ✓ *Quando começou a contagem do tempo?*
- ✓ *Como surge o pensamento?*
- ✓ *Como surgiu a vida? Existe vida depois da morte?*

Essas são perguntas que o homem vem se colocando há muito tempo. Algumas sabemos responder, outras não. Algumas têm mais de uma resposta, a diferença está no método usado para respondê-las. Aqui vai iniciar o estudo da ciência Física, onde vai procurar perceber esses fenômenos e responder as questões acima colocadas, para tal convidamo-lo a viajar neste maravilhoso mundo e tentar responder as curiosidades do homem.



## OBJECTIVOS DA LIÇÃO

Ao fim desta lição o estudante, deve ser capaz de:

- a) *Definir a Física.*
- b) *Descrever os métodos de estudo da Física.*



Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante duas (2) horas

### 1.1.1. O que é a Física?

Desde os tempos remotos, o homem se deparava com acontecimentos em sua volta, como é o caso da chuva, relâmpago, trovoadas, o movimento dos animais, seja no ar, na água e na terra, entre outros acontecimentos. Por estes motivos, procurou entender o porquê de cada acontecimento.

A esses acontecimentos damos o nome de Fenómenos Naturais e ao estudo por eles feito hoje chamamos de Ciência, que mais tarde o cientista ARISTÓTELES (384-322 antes da nossa era), o maior dos cientistas da antiguidade veio a dar o nome de **Física**.



Com isso podemos definir **Física**, como sendo a ciência que estuda os Fenómenos Naturais e suas transformações.

A **Física** é uma das ciências da Natureza, cujo seu nome provém da palavra grega “**physike**”, o que quer dizer “**Natureza**” (todos os seres que constituem o Universo).



**Resumindo:** *Física* é uma ciência que estuda fenômenos físicos que ocorrem na natureza, suas causas e determina leis que regem sobre estes fenômenos.

Além da definição da Física como ciência, podemos definir alguns conceitos tais como:

**Ciência** significa conhecimento sistematizado ou organizado.

**Fenómeno Natural** é todo acontecimento que ocorre na terra sem a intervenção directa do homem.

*Exemplo:* Relâmpago, Chuva, vento, a queda de coco, a fusão do gelo etc.

Estes fenómenos podem ser de Natureza Mecânica, Térmica, Eléctrica e Luminosa.

Todos estes **Fenómenos** chamam-se **Fenómenos Físicos** porque ocorrem sem que haja mudança nas propriedades dos corpos, isto é, não origina o surgimento de novas substâncias. A fusão do gelo, a ebulição da água, a queda de um corpo, o relâmpago, chuvas, são exemplos de **Fenómenos Físicos**.

**Fenómenos Químicos** aqueles que ocorrem com as substâncias e se verifica a transformação das suas propriedades iniciais, isto é, originam o surgimento de novas substâncias com novas propriedades. Quando se queima papel, o bolor de pão, apodrecimento da comida, estes são exemplos de **Fenómenos Químicos**.

Há outras áreas das ciências que estudam a Natureza, nomeadamente a Astronomia, a Química, a Geografia, a Botânica e a Zoologia.

### 1.1.2. Métodos de estudo da Física

O Homem desde antiguidade vem observando e estudando a Natureza, por exemplo, o movimento dos astros, a luz, o som, as propriedades e transformações de Energia e matérias, modificando-as e adaptando-as as suas necessidades.

Por isso dizemos que a Física é uma ciência experimental. Para descobrir as leis e regras a que fenómenos naturais obedecem, a Física como outras ciências, tal como a Química, utiliza uma metodologia, designado por *método científico e consiste* em:

- ✓ **Observar directamente** os fenómenos, registando e organizando os factos que parecem importantes, estabelecendo relações entre eles.
- ✓ **Formular hipóteses**, tentando explicar o fenómeno observado para responder AA questões previamente colocadas. As hipóteses formuladas são ideias que poderão responder às questões levantadas.
- ✓ **Conceber experiências**, em condições o mais próximo da natureza e em maior número possível, para testar essas ideias, ou seja, confirmar as hipóteses formuladas. Essas experiências podem ser modelos.

*(Modelo é uma idealização ou simplificação da realidade)*

- ✓ **Elaborar teorias**, enunciando leis (hipóteses confirmadas). Uma teoria explica não só os fenómenos observados, mas também outros até então não compreendidos e leva a ciência à descobrir novos factos.

**Observação:** *As actividades experimentais, aliadas às teorias, conduzem os Cientistas e os técnicos a descobertas importantes, que ajudam cada vez mais o Homem na exploração e aplicação dos fenómenos naturais visando o bem da humanidade.*

*Caro Estudante vai, em seguida, resolver um conjunto actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos abordados durante a lição e depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.*



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. O que é a Física?

Resposta: **Física** é uma ciência que estuda fenómenos físicos que ocorrem na Natureza, suas causas e determina leis que regem sobre estes fenómenos.

2. O que são Fenómenos Naturais?

Resposta: **Fenómenos Naturais** são todos acontecimentos que ocorrem na Terra sem a intervenção directa do homem.

3. Qual é o método usado para o estudo da Física?

Resposta: A Física uma Ciência experimental que usa o método Científico.

4. Em que consiste o método Científico?

Resposta: O método Científico consiste em observar directamente, formular hipóteses, conceber experiências e elaborar teorias.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. Assinala com X as alternativas correctas.

1.1. A Física é uma:

- a)  cia que estuda as plantas.
- b)  ia que estuda fenómenos físicos e as leis que regem sobre eles.
- c)  ciências que estuda as misturas das substancias.

d)  ciência que estuda os fenómenos físicos e fenómenos químicos.

1.2. Quem deu o nome Física a esta ciência?

- a)  Galileu Galilei;
- b)  Isaac Newton;
- c)  Aristóteles;
- d)  Todos os cientistas.

1.3. Alguns dos exemplos dos Fenómenos Naturais são:

- a)  chuva, relâmpago, vento, fusão de gelo.
- b)  mistura de sumo com pedra de gelo, vento, relâmpago, extração do sal.
- c)  Jogar futebol, assistir TV, passear pela cidade.
- d)  Todas as repostas estão correctas.

1.3. O método científico é constituído por diversas etapas a saber:

- a)  observação directa, formulação de hipóteses, concepção das experiências e elaboração teorias.
- b)  observação indirecta, formulação de hipóteses, concepção das experiências e elaboração das teorias.
- c)  observação directa, formulação de hipóteses, não concepção experiências e elaboração teorias.
- d)  não observação directamente, formulação de hipóteses, concepção de experiências e elaborar teorias.

2. Diferencie Fenómenos Físicos dos Fenómenos Químicos.



## CHAVE-DE-CORRECÇÃO

1.1.a) B ; 1.2.) C ; 1.3.) A

2. **Resposta:** Fenómenos físicos são aqueles que ocorrem sem que haja a transformação das propriedades da matéria. Enquanto que fenómenos químicos há transformações de uma substância.

## LIÇÃO Nº2:

# RAMOS E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA FÍSICA



## INTRODUÇÃO

Caro estudante,

A Física como uma ciência da Natureza estuda vários tipos de fenómenos. Para facilitar o seu estudo costuma-se dividi-la. Até o início do século XX as principais partes da Física eram: a Mecânica Termodinâmica, e o Electromagnetismo. No século XX, a partir de grandes descobertas, surgiram novos ramos, entre eles: Física Atômica e Nuclear Mecânica, Quântica. Os novos conceitos introduzidos neste século provocaram uma verdadeira revolução na Física. Hoje é comum também dividir a Física em Clássica (antes de 1900) e Moderna (após 1900). Alguns desses assuntos serão abordados ao longo da nossa lição.



## OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estudante deve ser capaz de:

- a) Descrever os ramos da Física.
- b) Mencionar a importância do estudo da física.
- c) Descrever a aplicação da física



Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante 2 (duas) horas.

### 1.2. Ramos da Física

No início do desenvolvimento das ciências, os sentidos do homem eram fontes de informação utilizadas na observação dos fenómenos que ocorrem na natureza. Por isso mesmo o estudo da Física foi se desenvolvendo, subdividido em diversos ramos, cada um deles agrupando fenómenos relacionados com sentido pelos quais eles eram percebidos. Então surgiram:

- 1) **Mecânica** – É o ramo da Física que estuda os fenómenos relacionados com os movimentos dos corpos. Assim, estamos tratando fenómenos mecânicos quando

estudamos o movimento de queda de um corpo, o movimento dos planetas, a colisão de dois automóveis, etc.

A mecânica subdivide-se em três partes, a saber: *Cinemática, Dinâmica e Estática*.

2) *Termodinâmica* – Como o próprio nome indica, este ramo da Física trata de fenómenos térmicos. Portanto, a variação da temperatura de um corpo, a fusão de um pedaço de gelo, a dilatação de um corpo aquecido, são fenómenos estudados neste ramo da Física.

3) *Oscilações e Ondas* – Neste ramo da Física estudam-se as propriedades das ondas que se propagam num meio material como, por exemplo, as ondas em uma corda ou na superfície da água. Também são estudados, aqui, neste ramo, os fenómenos sonoros, porque o som nada mais é do que um tipo de onda que se propaga em meios materiais.

4) *Óptica* – É o ramo da Física que estuda os fenómenos relacionados com a luz. A formação da imagem dos objectos num espelho, a formação da sombra, a separação da luz solar nas cores do arco-íris etc., são fenómenos ópticos ou simplesmente fenómenos relacionados com a luz.

5) *Electromagnetismo* – Neste ramo da Física, incluem-se os fenómenos eléctricos e magnéticos. Desta maneira, são estudadas: as atracções e repulsões entre os corpos electrizados, o funcionamento dos diversos aparelhos electrodomésticos, as propriedades de um íman, a produção de um relâmpago em uma tempestade, etc.

6) *Física Moderna* – Esta parte, cobre o desenvolvimento da Física alcançado no século XX, abrangendo o estudo da estrutura do átomo, do fenómeno da radioactividade, da teoria de relatividade de Einstein, etc.

### **1.2.2. Importância do estudo da Física**

Desde tempos remotos os homens e mulheres investigam os fenómenos natureza para poderem viver melhor. Sua curiosidade os fez aprofundar em seus conhecimentos sobre os ciclos do dia e da noite, sobre as fases da Lua, as estações do ano; sobre como se desenvolvem plantas e animais, para melhorar a agricultura e as criações, e assim produzir mais alimentos; sobre como produzir e controlar o fogo, e inventar ferramentas que

facilitam o trabalho.

A construção de casas, represas, pontes; a utilização da roda, de carros e dos diferentes tipos de máquinas, tudo isso foi sendo incorporado ao conhecimento da humanidade.

**Observação:** Um dos ramos importantes da Física é a Física Nuclear, que deu origem a reatores nucleares que produzem energia eléctrica. Com os conhecimentos desse ramo da Física também foi possível construir bombas nucleares, que são as armas de destruição mais ameaçadoras, para a humanidade e para nosso planeta, já construída.

### 1.2.3. Aplicações da Física

Nos últimos séculos, a ciência vem avançando muito rapidamente, assim como a tecnologia, que aplica os conhecimentos científicos a situações práticas. Tornou-se possível fazer máquinas muito pesadas - os aviões - voarem, facilitando, depois, a construção de outras - as naves espaciais, que levaram o homem à Lua e que nos ajudam a desvendar os mistérios do universo, e hoje existem equipamentos que permitem aproveitar mais e melhor essa energia.

Em certos ramos podemos destacar algumas aplicações, tais como:

- ✓ **Na Medicina:** foram desenvolvidos equipamentos e técnicas que salvam muitas vidas, pois permitem saber como estão funcionando os órgãos no interior do corpo humano. Exemplo disso são as radiografias (chapas de raios X), as tomografias e as ultrasonografias.
- ✓ **Aplicação da Física Atômica:** permitiram-nos construir lâmpadas especiais que produzem o *laser* - um tipo luz dotada de certas características que permitem fazer microcirurgias (como as realizadas nos olhos), abrir cortes e fechá-los em cirurgias diversas, dispensando, em algumas situações a intervenção do Homem. O *laser* tem também muitas aplicações na indústria, como em dispositivos para cortar metais, em aparelhos de som que fazem as chamadas “leituras digitais” e em outros equipamentos.
- ✓ **Na sociedade:** está sendo aproveitando cada vez mais os avanços científicos e tecnológicos que possibilitam uma melhor qualidade de vida para um número cada vez maior de pessoas. Os resultados desses avanços aparecem na maior quantidade e na melhor qualidade de alimentos, na melhoria da saúde, numa vida mais longa, na maior comunicação entre as pessoas (livros, jornais, rádio, televisão, informática), entre outras coisas.

**Tome nota:** *Caro Estudante vai, em seguida, resolver um conjunto actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos abordados durante a lição e depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.*



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. Quais são os ramos de estudo da Física?

**Resposta:** os ramos da Física são: A Mecânica, a Termodinâmica, a Óptica, o Electromagnetismo, Física Moderna, Oscilações e Ondas.

2. O que em que se ocupa o ramo da Mecânica?

**Resposta:** A Mecânica se ocupa no estudo dos movimentos dos corpos e as causas que os originam:

3. Em quantas partes se divide a Mecânica? E quais são?

**Resposta:** A Mecânica se divide em três partes, que são: a Cinemática, a Dinâmica e Estática.

4. Qual é a importância do estudo da Física?

**Resposta:** A Física como uma ciência que estuda os fenómenos da Natureza, é muito importante, pois graças a ela, o Homem começou a investigar a Natureza, procurando compreender e transformar esses fenómenos em seu benefício.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. Diferencie a Óptica da Mecânica.

2. O que estuda a Física Moderna?

3. Qual é a aplicação das Oscilações e ondas na nossa vida?

4. Porque é que se considera a Física Nuclear como ramo importante?



## CHAVE DE CORRECÇÃO

1. A Óptica diferencia-se da Mecânica porque, a Óptica estuda a luz e a Mecânica estuda os movimentos.

2. A Física Moderna estuda estrutura do átomo, do fenómeno da radioactividade, da teoria de relatividade de Einstein.
3. A aplicação das oscilações e ondas na nossa vida é vasta, por exemplo:
  - ✓ Na comunicação, que é graças a ela que comunicamos com os nossos familiares que estão distantes de nós usando o telemóvel, escutamos notícias através da rádio, assistimos jogos desportivos transmitidos através da televisão;
  - ✓ Na medicina, quando fracturamos um osso, usa-se a máquina que emite os raios-x, cuja descoberta está aliada à Física.
4. Considera se a Física Nuclear como ramo importante porque com os conhecimentos nele tidos, também foi possível gerar a electricidade através da fissão nuclear numa central nuclear.



## ACTIVIDADE DO FIM DA UNIDADE TEMÁTICA

### ACTIVIDADES DO FIM DE MÓDULO / PREPARAÇÃO PARA O TESTE

#### 1. Assinale com “V” as afirmações verdadeiras e com “F” as falsas

- a)  a Física estuda a Natureza e os seus fenómenos.
- b)  Um dos ramos da Física é a Energia Cinética.
- c)  A Física usa o método experimental sem observar.
- d)  A Física significa conhecimento sistematizado ou organizado.
- e)  Um modelo físico é uma simplificação idealizada.
- f)  Os homens e mulheres investigam os fenómenos da natureza para poderem enganar os outros.

#### 2. Assinale as alternativas que tornam a afirmação verdadeira.

2.1. "A Física usa metodologias e métodos científicos de estudo que consistem em":

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| (A) Cancelar hipóteses    | (B) Cancelar teorias       |
| (C) Realizar experiências | (D) Repetição de fenómenos |





## INTRODUÇÃO

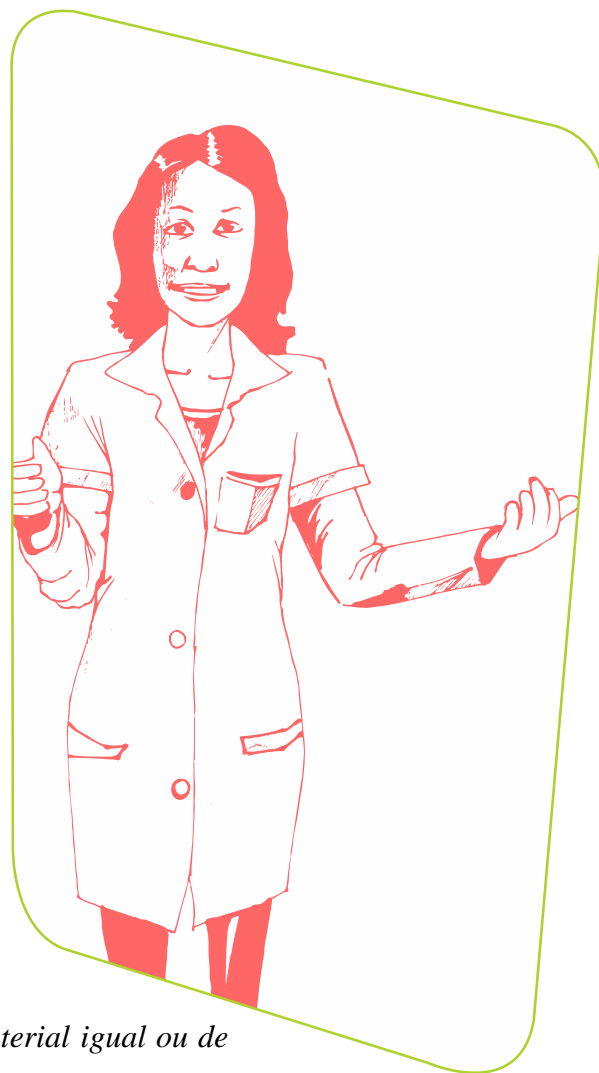
Caro estudante,

Mais uma vez convidamo-lo a dar continuidade dos seus estudos nesta segunda unidade temática.

Certamente que já viu montanhas, animais, rochas, árvores, as quais fazem parte da Natureza. Importa nos referir que estes são constituídos da Matéria, e por sua vez ela constitui os corpos.

Para, além disso, certamente que na Química já aprendeu as propriedades da matéria e os estados físicos da matéria, portanto nesta unidade temática vai desenvolver mais sobre a Matéria. Ainda nesta unidade temática irá responder algumas questões e curiosidades tais como.

- ✓ *Porque é que ao escrever no quadro usando giz a escrita fica no quadro?*
- ✓ *Porque é que às mesmas condições de temperatura e pressão alguns materiais são líquidos enquanto outros são gasosos e sólidos?*
- ✓ *Porque é que podemos colar pedaços de material igual ou de materiais diferentes?*
- ✓ *Como se explica a subida do petróleo de iluminação pela torcida de uma lamparina?*



Entre outras questões, mais para tal você deve prestar bem atenção e resolver as actividades colocadas.

Abaixo apresentamo-lo as lições que irá abordar, nesta unidade temática.

***Lição n°1: Corpo e Matéria.***

***Lição n°2: Propriedades Gerais da matéria e Estados Físicos da Matéria.***

***Lição n°3: Força de coesão e adesão e capilaridade.***

***Actividades do fim da unidade Temática.***



## OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

No fim desta unidade temática, o estudante deve ser capaz de:

- a) *Identificar as características fundamentais dos Fenómenos Físicos.*
- b) *Aplicar os conceitos de Coesão e Adesão a situações diversas no contexto da tecnologia e das actividades quotidianas.*
- c) *Interpretar o fenómeno da Capilaridade na técnica.*
- d) *Usar os conceitos Matéria, Corpo, Coesão, Adesão e propriedades gerais da matéria para intervir e interpretar situações e actividades quotidianas.*



## RESULTADOS ESPERADOS:

O estudante:

- a) Identifica as características fundamentais dos fenómenos físicos.
- b) Aplica os conceitos de Coesão e Adesão a situações diversas no contexto da tecnologia e das actividades quotidianas
- c) Interpreta o fenómeno da Capilaridade na técnica.
- d) Usa os conceitos Matéria, Corpo, Coesão, Adesão e Propriedades Gerais da Matéria para intervir e interpretar em situações e actividades quotidianas.



## DURAÇÃO DA UNIDADE TEMÁTICA: ESTRUTURA DA MATÉRIA

Para o estudo desta unidade temática você vai precisar de doze (12) horas.

## MATERIAIS COMPLEMENTARES

Caro estudante,

Você já sabe o que vai estudar assim como as competências a adquirir até ao fim do estudo desta unidade temática.

Para realização objectiva da sua aprendizagem neste momento é necessário que:

- ✓ Prepare material para a tomada nota;
- ✓ Faça registo ou tomada de notas de dados ou informações úteis no seu estudo;
- ✓ Oriente-se no seu estudo em conteúdos que vais encontrar neste material de apoio.

- ✓ Estrutura da matéria;
- ✓ Corpo e Matéria;
- ✓ As propriedades gerais da Matéria;
- ✓ As propriedades específicas da Matéria.
- ✓ Estados Físicos da Matéria;
- ✓ As forças que ocorrem entre as partículas (Força de Adesão, Coesão e Capilaridade)

## LIÇÃO Nº1: CORPO E MATÉRIA



### INTRODUÇÃO À LIÇÃO

Caro estudante,

Certamente já verificou que a natureza nos fornece muitas maravilhas tais como rios, as rochas, plantas, animais, entre outros, mais também você já parou para se perguntar como eles são constituídos? É claro que são constituídos por Matéria, e que por sua vez essa Matéria forma uma porção limitada, que se designa **Corpo**, e esse corpo por sua vez possui substâncias ou moléculas. Certamente também sabe que alguns materiais podem ser naturais, as praias, as rochas, as plantas, animais entre outros, porém, existem outros materiais que o Homem é que os cria, por exemplo, os automóveis, a bola, o papel, o celular, etc., estes são designados por materiais Artificiais. Agora convidamo-lo a entender mais acerca da Matéria.



### OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estudante, deveser capaz de:

- Classificar factos e fenómenos a sua volta segundo os aspectos físicos relevantes;*
- Descrever fenómenos físicos em linguagem científica;*
- Distinguir Corpo e matéria;*



Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante duas (2) horas.

### 2.1.1. Estrutura da Matéria

Na linguagem do dia-a-dia a palavra corpo designa o corpo de um homem ou animal, enquanto que na Física designa não só estes corpos, mas também um prédio, um carro, a terra, um grão de açúcar

**Corpo** é qualquer porção limitada de matéria.

**Matéria** é tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço. Pois esta é constituída por uma ou mais substâncias.

Neste contexto podemos afirmar que madeira é matéria enquanto que tábuas de madeira é corpo e uma mesa de madeira é objecto.

**Substância** é tudo aquilo que compõe um corpo físico.

Ou podemos dizer que Substância é constituída por uma ou mais moléculas.

*Exemplo:* o ferro, a água, o sal, o hidrogénio etc.

Com isso podemos afirmar que o alumínio é uma substância, mas uma colher de alumínio é um corpo.

Tudo que existe na Natureza chama-se matéria. A substância é uma das formas da matéria. Outras formas da matéria são a luz e as ondas de rádio.

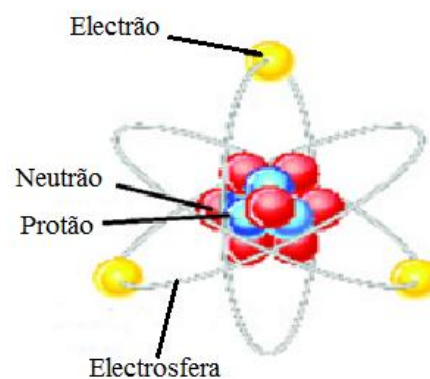
**Molécula ou Partícula** é a menor unidade de uma substância que mantém as suas propriedades.

Estas são constituídas por dois ou mais átomos que podem ser iguais ou distintos.

Exemplo:  $H + H + O \longrightarrow H_2O$

Os Átomos por sua vez são compostos por partículas ainda menores chamadas partículas elementares: *Electrão* ( $e^-$ ), *Neutrão* ( $n$ ) e *Protão* ( $P^+$ ).

O átomo é constituído por um núcleo central que é composto por protões e neutrões e uma camada electrosférica na qual giram os electrões.



### 2.1.2. Classificação dos Materiais

Há muito tempo o Homem se apercebeu que a natureza lhe oferece uma grande variedade de materiais de propriedades diferentes. Estudando essas propriedades, ele aprendeu a usá-los e a modificá-los para satisfazer as suas necessidades.

De acordo com a sua natureza, os materiais que nos rodeiam dividem-se em dois grandes grupos: *As Substâncias Naturais e As Substâncias Artificiais.*

**Substâncias Naturais** – são aqueles que se encontram à superfície da terra, os que a natureza nos oferece, tais como: a água, o ar, as rochas, o solo, a madeira, o algodão, os alimentos e muito mais.

Eles podem ser orgânicos e Inorgânicos.

Consideram - se **Substâncias Orgânicas** aquelas que possuem um organismo para se manter vivos. Por exemplo: as plantas, alimentos, etc., e **Substâncias inorgânicas** aquelas que não têm vida. Por exemplo: areia das praias, as rochas, o sal da cozinha, etc.

**Substâncias Artificiais** - são os materiais produzidos pelo Homem através das transformações industriais dos materiais naturais. Os produtos obtidos têm propriedades modificadas, muitas vezes completamente diferentes, por exemplo, os plásticos, o aço, as tintas artificiais, os detergentes, a parafina etc.

**Tome nota:** *Caro Estudante vai, em seguida, resolver um conjunto actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos abordados durante a lição e depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.*



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. Qual é a diferença entre o Corpo e Matéria?

*Resposta:* As diferenças entre corpo e matéria é que: *Corpo* é qualquer porção limitada de matéria, enquanto que a *Matéria* é tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço.

2. Dê exemplos de algumas substâncias que conheces?

*Resposta:* São: A água, leite, gás, ar, pão, ferro, ouro, etc.

3. Qual é a constituição de átomo?

*Respostas:* O átomo é constituído por núcleo que contém prótons e neutrões, e por electrosfera onde giram os electrões.

4. Em quantas partes se classificam os materiais? E quais são.

*Resposta:* Os materiais classificam se em duas partes que são: Naturais Artificiais.



## ACTIVIDADE DA LIÇÃO

1. Classifica em verdadeiras (V) ou falsas as seguintes frases:

a)  a contida num copo é corpo porque tem limites.

- b)  Os detergentes usados para lavar a roupa são materiais naturais.
- c)  matéria é constituída por algumas moléculas em repouso ou movimento.
- d)  materiais podem ser naturais ou artificiais.
- e)  exemplo de um material inorgânico é o bolor de pão.
- f)  substância é tudo que compõe um corpo.
2. O que é uma molécula?
3. Qual é a diferença entre material orgânico e material inorgânico.



## CHAVE DE CORRECÇÃO

1.a) F ; 1.b) F ; 1.c) V ; 1.d) V ; 1.e) F; 1.f) V

2. Molécula é a menor unidade de uma substância que mantém as suas propriedades.

Estas são constituídas por dois ou mais átomos que podem ser iguais ou distintos.

4. Substâncias Orgânicas são aqueles que possuem um organismo que os mantém vivos. Enquantoque Substâncias Inorgânicas não tem vida.

## Lição nº2:

# PROPRIEDADES GERAIS DA MATÉRIA E ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA



## INTRODUÇÃO LIÇÃO

### Caro estudante,

Ao passear de autocarro, já deparou com uma situação do motorista te obrigar a colocar cinto de segurança, para jogar futebol em casa a bola deve estar cheia, sabe que dois corpos não podem ocupar o mesmo lugar em simultâneo, estas situações são chamadas de propriedades gerais da matéria.

Além dessas propriedades você estudou na disciplina de Química os estados físicos da matéria, nomeadamente: sólido, líquido e gasoso, bem como as suas transformações; isto é, a passagem de um estado para outro. Nesta lição vamos falar destas todas as propriedades e os estados físicos da matéria, para tal você precisa de se concentrar e resolver as actividades proposta no fim da lição para a sua assimilação.



## OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estimado estudante, deve ser capaz de:

- Comparar as forças entre as partículas nos diferentes estados físicos.*
- Explicar fenómenos físicos com base nas propriedades gerais da matéria.*



Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante duas (2) horas.

### 2.2.1. Propriedades Gerais da Matéria

As substâncias têm dois tipos de propriedades: **Físicas** e **Químicas**

**Propriedades Física** são todas aquelas que ocorrem nas substâncias, sem alteração da sua composição e sem originar novas substâncias.

Exemplo: Rasgar uma folha de Papel, partir um vidro, rachar lenha, entre outros.

**Propriedades Químicas** são todas aquelas que ocorrem nas substâncias, alterando a sua composição inicial, originando novas substâncias.

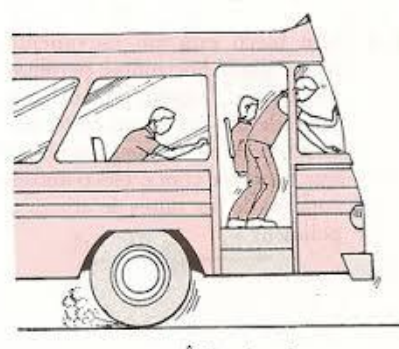
Exemplo: Combustão do carvão; bolor do pão, enferrujamento do prego, amadurecimento dos frutos, etc.

### 2.2.2. Propriedades Físicas Gerais da Matéria

A matéria tem oito características comuns designadas por propriedades físicas gerais da matéria que são: **Inércia**, **massa**, **volume**, **impenetrabilidade**, **compressibilidade**, **elasticidade**, **divisibilidade** e **Extensão**. Elas dizem-se gerais, pois não dependem da substância que constitui o corpo.

1. **Inércia:** é a propriedade que todos os corpos têm para tenderem a manter o seu estado natural de repouso ou de movimento rectilíneo uniforme.

**Exemplo:** quando um “chapa” em movimento pára repentinamente, os passageiros são projectados para frente. Quando o mesmo “chapa” arranca bruscamente, os passageiros tendem a ser projectados para trás, isto é devido a inércia.



2. **Massa** é a propriedade relacionada com a quantidade de matéria que constitui um corpo. Ela é também conhecida como a medida de inércia: Quanto maior a massa do corpo, maior é a sua inércia. No Sistema Internacional de Unidades, a massa é medida em quilogramas (kg).

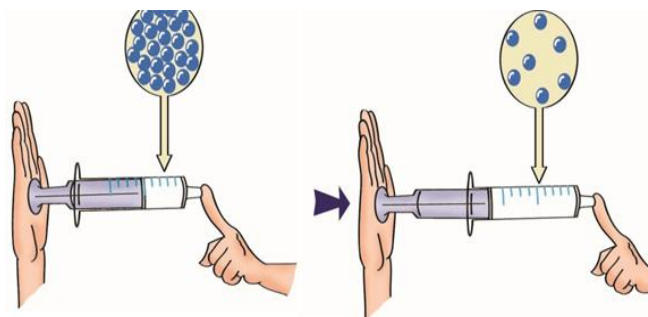
3. **Volume** é a propriedade que todo o corpo tem de ocupar um certo espaço.

4. **Impenetrabilidade:** é a propriedade que os corpos têm de não poderem ocupar o mesmo espaço em simultâneo.

**Experiência:** Coloque água num copo até um certo nível, de tal modo que possa ser introduzido um ovo no copo sem a água transbordar e marque o nível atingido pela água com caneta de filtro. Introduza agora o ovo e veja o “novo” nível da água. Esta experiência mostra que duas porções de matéria (água e ovo) não podem ocupar o mesmo lugar ao mesmo tempo.

5. **Compressibilidade:** é a propriedade que os corpos têm de diminuir de volume sob a acção de uma pressão exercida.

**Experiência:** Podemos usar uma seringa para comprimir o ar que estiver contido dentro dele. Bastando fechar com o dedo numa das extremidades ou podemos usar um balão que contém ar e está bem fechado, procuramos comprimir verificaremos que vai diminuindo de volume à medida que o pressionamos.



6. **Elasticidade:** é a propriedade da matéria, que consiste em retornar ao volume e à forma inicial quando cessa a compressão.

A elasticidade pode ser:

- a) **Permanente:** se o corpo não retoma a forma e volume iniciais;
  - b) **Temporária:** se o corpo retoma a forma e volume iniciais.
7. **Divisibilidade** é a propriedade que os corpos têm de poderem ser divididos em partes menores.

**Exemplo:** O pó que se separa do quadro quando o limpamos, é constituído por porções extremamente pequenas de giz;

8. **Extensão:** todos os materiais ocupam um determinado lugar no espaço. O seja todo corpo tem a extensão do lugar que ocupa. **Exemplo:** quando coloca algumas pedras num copo cheio de água, este vai transbordar para dar espaço a pedra.

### 2.2.3. Estados Físicos da Matéria

Os estados físicos da matéria são:

- a) **Estado Sólido:** quando as substâncias que compõem a matéria têm forma fixa e volume constante. As forças de ligação entre as moléculas são muito fortes. **Exemplo:** Plástico, Sal, Madeira, Gelo, etc.
- b) **Estado Líquido:** quando as substâncias que compõem a matéria não têm forma própria, isto é, a sua forma é variável, mas com volume constante. As forças de ligação entre as moléculas são mais fracas do que nos sólidos. **Exemplo:** Sumo, Óleo, Água, etc.
- c) **Estado Gasoso:** quando as substâncias que compõem a matéria não têm forma definida e o volume não é constante. As distâncias entre elas são muito grandes e as forças de ligação são muito fracas.

**Exemplo:** Vapor de água, gás de cozinha (butano) e ar que respiramos.

**2.2.3.1. O quadro abaixo apresenta algumas das propriedades características dos diferentes estados físicos da matéria:**

ESTADO SÓLIDO	ESTADO LÍQUIDO	ESTADO GASOSO
As partículas ocupam posições fixas, estando bem organizadas.	As partículas não têm posições fixas, estando pouco organizadas.	As partículas encontram-se desordenados.
Forças atractivas fortes entre as partículas.	Forças atractivas reduzidas entre as partículas.	Forças atractivas muito fracas.
Distâncias muito reduzidas entre as partículas.	Distâncias pequenas, que limitam os movimentos livres.	Distâncias grandes entre as partículas.
Movimentos de vibração e de rotação.	Movimentos de vibração e de rotação e translação (fluidez do líquido)	Movimentos rápidos e desordenados, praticamente livres.
Volume constante e forma própria.	Volume constante e sem forma própria (assume a forma de recipiente).	Volume variável e sem forma própria.
Incompressível.	Difícil de comprimir.	Compressível.

## 2.2.4. Mudanças de Estado Físico da Matéria

As diferentes mudanças que ocorrem nos estados físicos da matéria designam-se por **Fusão**, **Solidificação**, **Vaporização**, **Condensação** e **Sublimação**.

**Fusão:** é a passagem da matéria do estado sólido para estado líquido. **Exemplo:** derretimento do gelo para água na forma líquida.

**Solidificação:** é a passagem da matéria do estado líquido para estado sólido. **Exemplo:** água para gelo

**Vaporização:** é a passagem da matéria do estado líquido para estado gasoso. **Exemplo:** o processo de evaporação da água ao ferver.

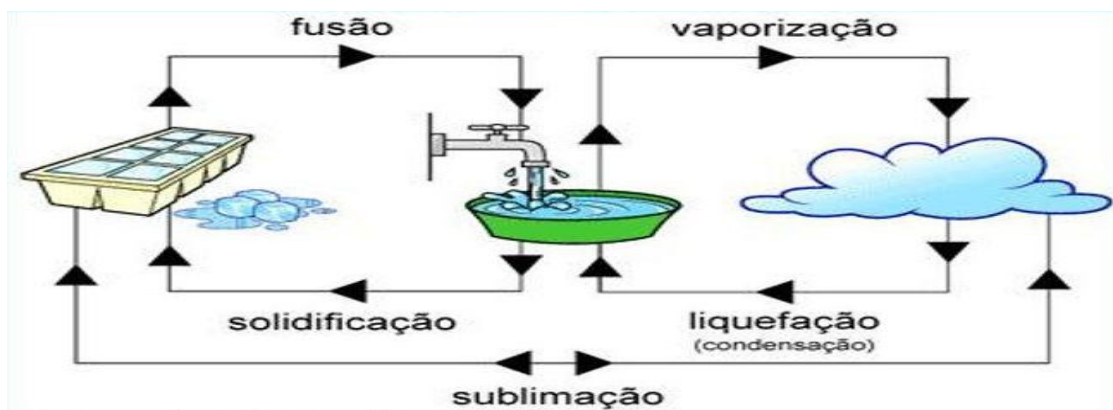
**Condensação ou Liquefacção** é a passagem da matéria do estado gasoso para o estado líquido.

**Exemplo:** uma parte do vapor de água que escapa da panela ficando sobre a tampa torna-se água líquida no decorrer do tempo.

**Sublimação:** é a passagem do estado sólido para gasoso ou vice-versa sem passar do estado líquido.

**Exemplo:** De Sólido para gasoso – o queimar de um papel;

**De Gasoso para Sólido** – A fumaça de um candeeiro aceso a, pois tocar numa superfície que se encontra próximo a ele solidifica-se se tornando pó.



*Caro estudante vai, em seguida, resolver um conjunto actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos abordados durante a lição e depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.*



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. As substâncias têm dois tipos de propriedades? Define-as!

*Resposta:* Os dois tipos de propriedades das substâncias são: Substâncias Física e Químicas.

- ✓ **Propriedades Físicas** são todas aquelas que ocorrem nas substâncias, sem alteração da sua composição e sem originar novas substâncias.
- ✓ **Propriedades Químicas** são todas aquelas que ocorrem nas substâncias, alterando a sua composição inicial, originando novas substâncias.

2. Quais são as propriedades gerais da matéria?

*Resposta:* As propriedades gerais da matéria são: *Inércia, massa, volume, impenetrabilidade, compressibilidade, elasticidade, divisibilidade e extensão.*

5. Arquimedes, famoso sábio grego da Antiguidade, observou que ao entrar num tanque cheio de água, uma parte do líquido transbordava. Este facto deve-se à:

a) *Força de Coesão.*

b) *Impenetrabilidade.*

c) *Divisibilidade.*

d) *Inércia.*

*Resposta:* B – Impenetrabilidade.

6. Dê 4 exemplos de corpos nos estados sólido, líquido e gasoso.

*Resposta:* Os exemplos dos corpos no:

✓ Estado sólido: pedras, controlo remoto da TV, madeira e plásticos.

✓ Estado líquido: sumo, óleo, detergentes de limpeza e água.

✓ Estado gasoso: Gás da cozinha, CO<sub>2</sub> contido na botija do extintor, Ar que respiramos.



## ACTIVIDADE DA LIÇÃO

1. Assinala X alternativa correcta.

1.1. Quando um prato de vidro cai, quebra-se. Qual é a propriedade que melhor explica esse facto.

a) *Compressibilidade.*

b) *Impenetrabilidade.*

c) *Divisibilidade.*

d) *Inércia.*

2. Sobre as propriedades gerais da matéria, relacione as colunas X e Y.

Coluna X	Coluna Y	(X-Y)
1. Divisibilidade	A. pó de giz	1-
2. Inércia	B. apertar uma esponja	2-
3. Compressibilidade	C. perfuração do prego na madeira	3-
4. Impenetrabilidade	D. uso do cinto de segurança	4-

3. Na natureza as substâncias encontram-se em três Estados Físicos: Sólido, Líquido e Gasoso. Preencha o quadro que se segue:

Estado físico	Forma	Volume	Intervalos moleculares	Movimentos moleculares	Força de atracção
Sólido		Constante		Oscilação	
	Variável		Maiores		Maior
Gasoso		Variável		Livre	Quase nula

4. Nas frases abaixo, indica o tipo de passagem de estado físico das substâncias.

4.1. Quando a pedra de gelo derrete totalmente e fica em água. \_\_\_\_\_

4.2. A panela de água ferve com tampa aberta. \_\_\_\_\_

4.3. A formação da chuva. \_\_\_\_\_

4.4. O queimar de lenha. \_\_\_\_\_



## CHAVE DE CORRECÇÃO

### 1.1.B- Divisibilidade

2.

Coluna X	Coluna Y	(X-Y)
1. Divisibilidade	A. pó de giz	1- A
2. Inércia	B. apertar uma esponja	2- D
3. Compressibilidade	C. perfuração do prego na madeira	3- B
4. Impenetrabilidade	D. uso do cinto de segurança	4- C

3.

Estado físico	Forma	Volume	Intervalos moleculares	Movimentos moleculares	Força de atracção
<b>Sólido</b>	<b>Constante</b>	Constante	Pequeníssimas	Oscilação	<b>Muito maior</b>
<b>Líquido</b>	Variável	<b>Constante</b>	Maiores	<b>Maior</b>	Maior
<b>Gasoso</b>	Variável	Variável	<b>Muito maiores</b>	Livre	Quase nula

4.1. Fusão;

4.2. Vaporização;

4.3. Condensação;

4.4. Sublimação;

## Lição nº3:

# FORÇA DE COESÃO, FORÇA DE ADESÃO, CAPILARIDADE



## INTRODUÇÃO

**Caro estudante,**

Certamente que durante as suas lições você escreve no seu caderno de notas e a sua escrita permanece no caderno, quando vai ao centro de apoio de ensino os tutores explicam escrevendo no quadro, e o giz fica no quadro. Quando o sapato se estraga colamos, quando divide o papel em pedaços, pode voltar a unir, e certamente na disciplina de Biologia estudou que a água circula das raízes até as folhas, no nosso corpo o sangue circula desde o coração até diferentes partes do corpo, quando não há luz em casa recorremos ao candeeiro, onde o petróleo de iluminação sobe através da torcida, estes e outros fenómenos que mencionamos acima acontecem devido às forças que unem as partículas, as de coesão, adesão, repulsão, e capilaridade. Nesta lição serão abordados estes conceitos, os quais estão relacionados com muitos fenómenos que acontecem no nosso quotidiano. Preste atenção e no fim da lição reservamos uma quantidade de actividades para a sua melhor assimilação. .



## OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estudante, deve ser capaz de:

- Explicar a capilaridade com base nas forças de adesão e coesão.*
- Identificar o fenómeno da Capilaridade na técnica.*



Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante duas (2) horas.

### 3.2.1. Forças de Coesão, Adesão e a Capilaridade

a) **Força de Coesão** é força que mantém unidas as moléculas ou partículas da mesma substância.

É força de atracção entre partículas vizinhas dentro de um mesmo corpo. Ela é maior nos sólidos, mas fraca nos líquidos e ainda muito mais fraca nos gases.

Exemplo: As forças que mantêm as partículas numa tábua de madeira, um pau de giz, pedaço de carvão.

**b) Força de Adesão** é aquela que mantém unidas as moléculas ou partículas de substâncias diferentes, ou seja, é a força de atracção entre as superfícies de dois corpos.

Exemplo:

- ✓ As forças que mantêm unidas as partículas do pau de giz com as do quadro, quando nele escrevemos;
- ✓ As forças que mantêm unidas duas madeiras quando colamos;
- ✓ Quando molhamos dois pedaços de papel e juntamo-los, pois observa-se que é difícil voltar a separá-los.

**c) Força de Repulsão** são forças que tendem a separar os corpos, tanto da mesma espécie química como de espécies diferentes. Conhecendo a existência dessas forças, torna-se mais fácil explicar muitos fenómenos que se observam todos os dias.

**d) Capilaridade** é a capacidade que uma substância tem de atrair outra substância para si.

É o processo de subida ou descida da superfície de um líquido na zona de contacto com um sólido.

Quando um líquido entra em contacto com uma superfície sólida fica sujeito a dois tipos de forças que actuam em sentidos contrários: a força de adesão e coesão.

- ✓ A **força de adesão** está relacionada com a igualdade do líquido para a superfície sólida, isto é, o líquido vai ser atraído para o sólido de forma a “molhá-lo”.
- ✓ A **força de coesão** actua no sentido oposto, tentando manter o líquido como uma substância coesa (ligado à forças de coesão).

Se a força de adesão for superior à de coesão, o líquido vai interagir favoravelmente com o sólido, molhando-o.

**Exemplo:**

- ✓ A capilaridade verifica-se nos candeeiros a petróleo, quando mergulhamos a torcida;
- ✓ Quando mergulhamos uma esponja na água para lavar a louça.
- ✓ Na circulação de sangue no nosso corpo, circulação da água nas plantas.

**Tome nota:** Caro Estudante vai, em seguida, resolver em conjunto actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos tratados durante a lição e que depois

prossiga com os exercícios da Actividades do fim da lição, sem ajuda do professor.



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. Defina os seguintes conceitos.

1.1. Força de coesão

*Resposta:* é aquela que mantém unidas as moléculas ou partículas da mesma substância.

1.2. Força de Adesão.

*Resposta:* é aquela que mantém unidas as moléculas ou partículas de substâncias diferentes.

2. Diferencie a Força de Repulsão da Capilaridade.

*Resposta:* As diferenças entre Força de repulsão e Capilaridade são: *Forças de Repulsão* são forças que tendem a separar os corpos, tanto da mesma espécie química como de espécies diferentes enquanto que *Capilaridade* é a propriedade que os líquidos têm de subir ou descer em tubos muito finos.

3. Porque é mais difícil separar um corpo sólido em duas partes do que um corpo líquido?

*Resposta:* Porque um corpo sólido apresenta forma e volume bem definidos e um corpo líquido tem volume definido, mas não tem forma própria, tomando a forma do recipiente em que está contido.



## ACTIVIDADE DA LIÇÃO

1. O que é que nos possibilita escrever no quadro com giz e no papel com esferográfica?

2. Assinala X a alternativa correcta.

2.1. A propriedade que as plantas têm de elevar a água das raízes até as folhas chama-se:

- a) *Força de Adesão.*
- b) *Capilaridade.*
- c) *Força de Repulsão.*
- d) *Inércia.*

2.2. É fácil colarmos o dinheiro quando se divide ao meio, porque entre as moléculas de dinheiro existem:

- a) *Forças de Adesão que as mantêm unidos.*

- b) *Capilaridade que as mantém separadas.*
- c) *Forças de Repulsão que as mantém unidas.*
- d) *Forças de Coesão que as mantém unidas.*

2.3.A Força de Adesão consiste em:

- a) Unir moléculas de corpos diferentes;
- b) Unir moléculas de mesmo corpo.
- c) Separar moléculas dos corpos;
- d) Todas as alternativas são válidas.

3. Como se explica a subida do petróleo de iluminação pela torcida de uma lamparina?



## CHAVE DE CORRECÇÃO

1. São Forças de Adesão entre as partículas.

2.1. b) Capilaridade.

2.2. d) Coesão

2.3. a) Unir moléculas de corpos diferentes

3. Quando um líquido entra em contacto com uma superfície sólida, este vai ser sujeito a dois tipos de forças que actuam em sentidos contrários: a força de adesão e a força de coesão, sendo que a força de adesão diminui a atracção entre as moléculas do líquido e a superfície sólida e actua no sentido de o líquido molhar o sólido. A força de coesão determina a atracção entre as moléculas do próprio líquido e actua no sentido oposto, assim, se a força de adesão for superior à de coesão, o líquido vai interagir favoravelmente com o sólido, molhando-o, e se a superfície sólida do tubo for um tubo de raio pequeno, como um capilar de vidro, a afinidade com o sólido é tão grande que o líquido sobe pelo capilar.



## ACTIVIDADE DO FIM DA UNIDADE TEMÁTICA

### ACTIVIDADES DO FIM DA UNIDADE

1. Assinale com “V” as afirmações verdadeiras e com “F” as falsas
  - a)  atéria é tudo que não compõe um corpo.
  - b)  Partícula é o mesmo que Molécula.
  - c)  da cozinha é uma substância que tem propriedades químicas.

- d) gem do estado gasoso para estado líquido designa-se liquefação ou solidificação.
- e) substância no estado sólido tem forma própria e volume constante.
- f) adeira onde está sentado a realizar as actividades não se pode sentar outra pessoa em simultâneo, esta propriedade da materia chama-se massa.

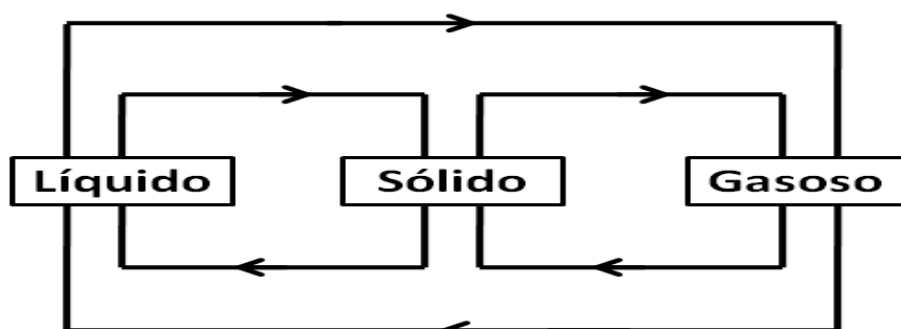
**2. Em cada um dos casos, indique a propriedade da matéria.**

- a) Moendo feijão, este apresenta-se em pequenos pedaços. \_\_\_\_\_
- b) Os carros trazem consigo cintos de segurança para evitar que ao travar bruscamente, os passageiros se embatam com as partes rígidas do carro. \_\_\_\_\_
- c) Dois passageiros não ocupam o mesmo assento ao mesmo tempo \_\_\_\_\_
- d) Uma criança não pode sentar em cima do balão porque pode rebenta-lo. \_\_\_\_\_
- e) Quando se introduz pedra de gelo num copo cheio de água, a água transborda para dar lugar a gelo \_\_\_\_\_
- f) Todo corpo ocupa espaço \_\_\_\_\_

**3. Completa a seguinte tabela:**

Corpo	Estado físico	Forma	Volume	Compressibilidade
Esfera de aço				
Ar num balão				
Água mineral				

**4. Com as mudanças do Estado, complete o esquema ao lado.**



5. A Melany da Carla é uma aluna da 8ª Classe, e certo dia contou aos colegas de turma que na noite anterior houve interrupção da corrente eléctrica na sua zona e conseguiu acender rapidamente o candeeiro porque:

- a) O petróleo subia na torcida por ser um líquido.
- b) O petróleo subia na torcida devido à capilaridade.
- c) O petróleo subia na torcida porque não é matéria.
- d) O petróleo subia na torcida porque tem cheiro.
- e) O petróleo subia na torcida porque os espaços da torcida funcionam como tubos capilares.

Identifique a alternativa que melhor completa a frase acima



### CHAVE DE CORRECÇÃO

1.a) F ; 1.b) V ; 1.c) V ; 1d) F ; 1.e) V; 1.f) F

2.a) Divisibilidade;

2b) Inércia

2.c) Impenetrabilidade.

2.d) Compressibilidade.

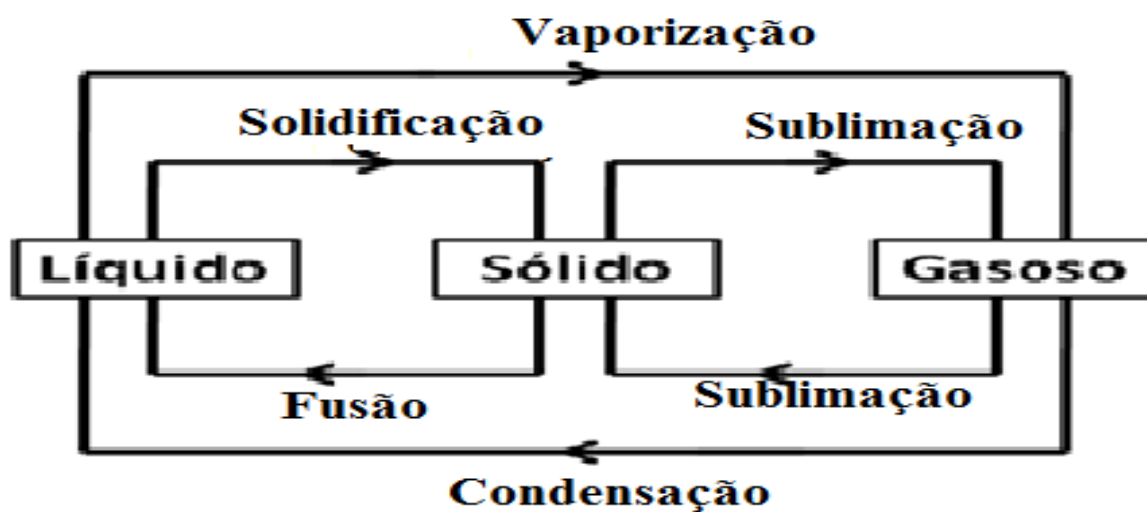
2.e) Extensão

2.f) Massa

3.

Corpo	Estado físico	Forma	Volume	Compressibilidade
<b>Esfera de aço</b>	sólido	constante	constante	Não compressível
<b>Ar num balão</b>	Gasoso	Variável	Variável	Muito compressível
<b>Água mineral</b>	líquido	Variável	constante	Pouco compressível

4.



5.e) O petróleo subia na torcida porque os espaços da torcida funcionam como tubos capilares.



# CINEMÁTICA

## UNIDADE TEMÁTICA Nº3: CINEMÁTICA



### INTRODUÇÃO

Caro estudante,

Dissemos na Introdução ao estudo de Física, que uma das curiosidades do Homem é descobrir as leis que regulam a Natureza, nesse contexto vamos continuar a viajar nas curiosidades do Homem, mais desta vez sobre os Movimentos.

Lembre se que na segunda lição dividimos Física em vários ramos, um dos quais é a Mecânica, a qual estuda os movimentos e as suas causas. Por sua vez a Mecânica subdivide se em três ramos que são a Cinemática, a Dinâmica e a Estática.

Mais para já vai abordar lições sobre a cinemática, a qual estuda os movimentos dos corpos sem se preocupar com as causas que os originam. O movimento é um dos fenómenos mais comuns na Natureza, nada existe na Natureza que esteja realmente parado, assim no espaço, as estrelas movem-se dentro da galáxia, os planetas movem-se em torno do sol, tal como o nosso, a Terra, mesmo as partículas mais pequenas que constituem a Matéria, os átomos, as partículas, os iões, também estão em constante movimento, mais ou menos limitados, conforme o seu estado físico.

Como dissemos na definição da Cinemática, aqui vamos discutir o movimento sem nos preocuparmos com as causas, por exemplo, vamos procurar saber qual é a distância que um autocarro percorre da cidade Maputo à Cidade da Matola, qual é a velocidade, o tempo que leva para fazer este trajecto, entre outras questões ligadas ao movimento em si.

Importa nos referir que antes de falar da Cinemática temos que definir alguns conceitos relacionados com a mecânica.

De seguida apresentamo-lo as lições que irá estudar durante esta Unidade Temática:

*Lição nº1: Grandezas físicas fundamentais: comprimento, massa, tempo.*

*Lição nº2: Grandezas Derivadas: Área, Volume, e Sistema Internacional de Unidade.*



**Lição n°3:** *Noções fundamentais de movimentos / Conceitos básicos.*

**Lição n°4:** *Movimento Rectilíneo Uniforme ( M.R.U).Leis e Equações do Movimento Rectilíneo Uniforme.*

**Lição n°5:** *Tabelas e gráficos do Movimento Rectilíneo Uniforme.*

*Actividades de consolidação da quarta, quinta e sexta lição.*

*Actividade de preparação de teste.*



## OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

O estudante deve ser capaz de:

- Descrever as experiências fundamentais que provêm da manifestação dos fenómenos mecânicos.*
- Construir gráficos da dependência entre as grandezas físicas, tais como  $S \times t$ ,  $v \times t$  e  $a \times t$ .*
- Realizar experiências a partir da orientação do tutor, as medições directas e indirectas das diferentes grandezas físicas, seleccionando adequadamente os instrumentos de medição correspondentes, suas escalas e unidades.*
- Criar fundamentos de alguns processos tecnológicos importantes para o nosso desenvolvimento económico, em particular os que estão relacionados com os fenómenos mecânicos.*



## RESULTADOS DA APRENDIZAGEM

O estudante:

- Descreve as experiências fundamentais que provêm da manifestação dos fenómenos mecânicos.*
- Constrói gráficos da dependência entre as grandezas físicas, tais como  $S \times t$ ,  $v \times t$  e  $a \times t$ .*
- Realizar experiências a partir da orientação do tutor, as medições directas e indirectas das diferentes grandezas físicas, seleccionando adequadamente os instrumentos de medição correspondentes, suas escalas e unidades.*
- Cria fundamentos de alguns processos tecnológicos e importantes para o nosso desenvolvimento económico, em particular os que estão relacionados com os fenómenos mecânicos.*



## DURAÇÃO DA UNIDADE:

Para o estudo desta unidade temática você vai precisar de vinte e oito (28) horas.

## MATERIAIS COMPLEMENTARES

Caro estudante, para melhor compreensão da unidade temática vamos precisar de:

- a) Material básico: Esferográfica, lápis, borracha, caderno, calculadora, e régua.
- b) Material experimentação que será indicado em cada lição.

## Lição nº1: Grandezas Físicas Fundamentais



### INTRODUÇÃO À LIÇÃO

Caro estudante,

Durante a introdução da unidade temática, dissemos que um dos fenômeno naturais ou físicos mais comuns na Natureza é o *Movimento*, e nada na Natureza está realmente parado.

Ao observar à sua volta logo no amanhecer você verifica que os pássaros voam de um lado para outro, as pessoas saem das suas casas para o serviço, vê o amanhecer e o pôr de sol, as águas dos rios a se movimentarem, e entre outros fenômenos. Estes fenômenos provam que de facto o movimento é um dos fenômenos mais comuns.

Nesta ordem de ideia vamos introduzir o estudo Cinemática, um dos ramos da Mecânica que vai nos ajudar a entender qual é a distância que nós percorremos de uma cidade para o campo, vamos determinar o tempo que levamos a percorrer essas distâncias, e a velocidade com que nos deslocamos de um ponto para outro. Mais primeiro vamos entender o que são grandezas e como é feita a sua medição.



### OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estudante, deve ser capaz de:

- Identificar as grandezas físicas fundamentais;*
- Medir o comprimento;*
- Medir o tempo de duração de um determinado fenômeno e;*
- Medir a massa de um corpo.*



Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante duas (2) horas.

### 3.1.1. Introdução ao estudo da Cinemática

Como já foi referido na introdução da unidade temática, o ramo da Física que se dedica ao estudo dos movimentos é a Mecânica. Historicamente a parte mais antiga desta ciência natural. Ela divide se em três partes, a saber:

- ✓ **Cinemática** que é o ramo da Física que estuda os movimentos sem se preocupar com as causas que a origina.

#### Nota explicativa

Caro estudante, descrever o movimento de um corpo significa prever a sua posição que ocupa e a sua velocidade

Exemplo: A distância que um jogador percorre durante um jogo de futebol, o tempo que leva da sua casa até ao centro de apoio de Aprendizagem.

- ✓ **Dinâmica** - é o ramo da Mecânica que estuda as causas que provocam o movimento.

Exemplo: A Força aplicada por um jogador ao rematar uma bola num jogo de futebol.

- ✓ **Estática** - é o ramo da Mecânica que estuda as condições de equilíbrio de um corpo em repouso.

Exemplo: duas crianças se balouçando no parque infantil.

O estudo da Mecânica começa com a *Cinemática* que, introduzindo os conceitos fundamentais do movimento, permitindo-nos a sua descrição.

### 3.1.2. Grandezas Física e suas unidades

Nem tudo pode ser medido. Como medir a preguiça de uma pessoa ou o amor que ela sente pelos pais? Seria possível criar um “amorômetro”, caso existisse. Para os físicos, isso é impossível, preguiça e amor não são grandezas físicas. Não dá para dizer que alguém tem 300 unidades de preguiça e 689,5 unidades de amor. Esses números não significam nada porque não existe um padrão para essas grandezas.

**Grandeza Física** é tudo aquilo que é possível expressar qualitativamente e quantitativamente; as propriedades observadas no estudo de um fenómeno natural, ou seja, tudo aquilo que se pode medir.

As grandezas Físicas podem ser grandezas Escalares ou grandezas vectoriais.

- ✓ **Grandezas Física Escalares** são aquelas definidas por um valor numérico e por uma unidade.

Exemplo: Temperatura, tempo, comprimento, massa, volume, área.

- ✓ **Grandezas vectoriais** são aquelas que, para serem definidas, necessitam do valor numérico, da unidade, de direcção e do sentido.

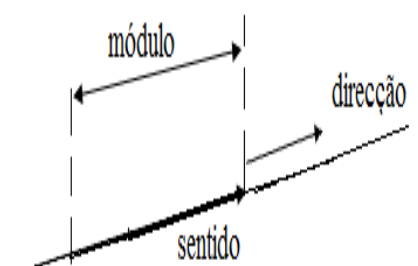
Exemplo: Velocidade, a Força, o deslocamento, aceleração, intensidade da corrente eléctrica.

**Observação:** Para simplificar as operações envolvendo grandezas vectoriais, utiliza-se a entidade geométrica denominada vector. O

#### Nota Explicativa

O módulo do vector representa seu valor numérico e é indicado utilizando-se barras verticais:  $\left| \vec{A} \right|$  ( lê-se módulo do vector A).

$$\left| \vec{A} \right| = A$$



vector se caracteriza por possuir módulo, direcção e sentido, e é representado geometricamente por um segmento de recta orientado. Representamos graficamente um vector por uma letra, sobre a qual colocamos uma seta:  $\vec{A}$  (lê-se vector A).

### 3.1.2.1. *Medição de uma Grandeza*

**Medição** é o processo que consiste em associar números a propriedades físicas.

Exemplo: 2 metros significam  $2 \times 1$  metro; 5 segundos, por seu lado significam  $5 \times 1$  segundo

O **Padrão** da medida de grandeza é considerado o termo de comparação e é designado por **unidade de medida** (padrão). Exemplo: metro, segundo, quilómetro etc.

### 3.1.2.2. **Grandezas Físicas Fundamentais**

Designa-se **Grandezas Físicas fundamentais** são aquelas que se medem directamente ou por outras, são grandezas padrão.

**Exemplo:** Comprimento (metro – *m*), Massa (quilograma – *kg*) e Tempo (segundo – *s*).

Vamos fazer um estudo de algumas grandezas físicas fundamentais, sendo que escolheremos as grandezas “Comprimento, tempo e massa”.

### 3.1.2.3. **Comprimento**

Antigamente, o Homem media o comprimento com o auxílio das mãos e dos pés, usando os seus polegares ou palmos (para o comprimento pequeno e médio), os seus passos (para medir distâncias maiores, etc. Mas estas medidas não são uniformes,

pois dependem do tamanho físico do individuo. Os homens têm palma de mãos e plantas de pés de tamanho diferentes. Com a evolução da ciência, para melhor conhecer comprimento num fenómeno a Física recorre à medida. Com uma fita métrica podemos medir o comprimento. O **metro** (símbolo-*m*) é a unidade fundamental de comprimento, o seu múltiplo é **quilómetro** (*km*) e os seu submúltiplos são o **decímetro** (*dm*), **centímetro** (*cm*) e **milímetro** (*mm*).

O mais simples dos instrumentos de medida de comprimento é a régua, graduada em centímetro e milímetros.

#### Nota Explicativa

O “metro” foi definido considerando a quarta parte de um meridiano terrestre, dividida em 10 milhões de partes iguais. Cada uma dessas partes foi chamado metro, mais como os meridianos da Terra não são iguais, uma nova definição foi apresentada, 1 metro é a distância entre dois traços marcados sobre uma barra de platina (90%) e irídio (10%), mantida no Instituto Internacional de pesos e

Para medir distâncias maiores usa-se fita métrica, graduada em *metros ou centímetros*.

#### 3.1.2.4. **Tempo**

Para o estudo correcto de um fenómeno é fundamental a notação do tempo exacto do seu acontecimento (instante de tempo) ou a medição correcta do tempo da sua duração (intervalos de tempo).

O primeiro relógio que o Homem usou foi o sol. Através das passagens sucessivas do Sol sobre o mesmo meridiano (o mesmo lugar da Terra) é determinada a duração de um dia solar.

Mas a maioria dos fenómenos que se observam na Natureza dura muito menos que um dia. Por isso a unidade de tempo escolhido como padrão de medição de tempo é **segundo** (símbolo – *s*).

O segundo é o tempo equivalente a  $\frac{1}{86400}$  do dia solar médio.

Para a medição do tempo no nosso dia-a-dia usam-se também **minutos** (símbolo- *min*) e a **hora** (símbolo-*h*).

$$1h = 60 \text{ min} ; 1\text{min} = 60 \text{ s} ; 1h = 3600s$$

**Nota bem:** Para medir um intervalo de tempo, primeiro deve se anotar os instantes de tempo inicial ( $t_i$ ) e de fim ( $t_f$ ) da observação. A diferença entre o tempo final e inicial,  $t_f$ , e o tempo inicial  $t_i$  é o intervalo de tempo ( $\Delta t$ ), respectivo:  $\Delta t = t_f - t_i$

Os dispositivos mais usados para registar instantes de tempo e medir intervalos de tempo são os Relógios e Cronómetros.

#### 3.1.2.5. **Massa**

Massa é outra das grandezas físicas que caracteriza uma das suas propriedades gerais da Matéria. Na antiguidade, o Homem, apercebeu-se da uniformidade de pesos dos materiais semelhantes, por exemplo, grãos e sementes, usavam como unidades. Os Egípcios, que inventaram a balança, usavam “pesos” pequenos em forma de animais, como touros ou leão. Mais tarde os romanos, influenciados pelos gregos, introduziram a “**onça**” como menor e a “**libra**” como a unidade maior.

#### **Nota Explicativa**

Outras Unidades de medidas do tempo muito úteis são o **dia**, o **ano**, o **século**, o **milénio**, sendo:

$$1 \text{ dia} = 24 \text{ horas}$$

$$1 \text{ ano} = 365 \text{ dias}$$

$$1 \text{ século} = 100 \text{ anos}$$

$$1 \text{ milénio} = 1000 \text{ anos}$$

A partir dos meados do século XVIII a unidade de medida da massa, adoptada gradualmente no mundo inteiro, o **quilograma** (símbolo - **Kg**). Os seus submúltiplos comuns são o **grama** (símbolo - **g**) e o **miligrama** (símbolo-**mg**), sendo  $1\text{kg} = 1000\text{g}$  e  $1\text{g} = 1000\text{mg}$ . O múltiplo mais usado é tonelada (símbolo - **t**), que equivale a 1000 kg.

O instrumento de medição da massa é a **balança**.

*Caro estudante vai, em seguida, resolver em conjunto de actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos tratados durante a lição e que depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.*

## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. Quais são os ramos da Mecânica?

Resposta: os ramos da Mecânica são: A Cinemática, Dinâmica, e Estática.

2. O que é Grandeza Física?

Resposta: Grandeza física é tudo aquilo que é possível expressar qualitativamente e quantitativamente às propriedades observadas no estudo de um fenómeno natural.

3. Quais são as grandezas físicas fundamentais que aprendeu?

Resposta: As grandezas físicas que aprendi são: Comprimento, Massa e Tempo

4. Um helicóptero saiu da Cidade de Teterumo à cidade de Maputo, as 12 h e 25 minutos, e pousou no destino às 15h 30 minutos, depois desembarcar os passageiros, o mesmo parou durante cerca de 2h e 20 min. O helicóptero voltou à cidade de Tete, fazendo a mesma viagem em 2h e 10 min.

4.1. Quanto tempo o helicóptero levou da Cidade de Tete até a cidade de Maputo?

4.2. A que horas o helicóptero saiu da cidade de Maputo?

4.3. Qual é a hora de chegada na Cidade de Tete?

Resolução:

4.1. O intervalo de tempo correspondente à viagem é calculado a partir dos instantes de tempo de partida ( $t_i$ ), e de chegada ( $t_f$ ):

$$\Delta t_{viagem} = t_f - t_i = 15h e 30 min - 12h e 25 min = 3h e 5 min$$

4.2.  $t_{saida} = t_{chegada} + t_{paragem} = 15h e 30 min + 2h e 20min = 17h e 50 min$

4.3. Sendo o intervalo da volta de é de 2h e 10 min,  $t_{volta} = t_f - t_i$  donde:

4.4.  $t_f = \Delta t_{volta} + t_i = 2h e 10min + 17h e 50 min = 20h.$

5. Um terreno de tem 15m de largura e 30m de comprimento. Qual é a sua área?

Resolução

$$A = a \times b = 15m \times 30m = 450m^2$$

6. Como se caracteriza uma grandeza vectorial.

Resposta: Uma grandeza vectorial se caracteriza por ter: ponto de aplicação, direcção, sentido e módulo.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. O que se estuda na Mecânica?
2. Qual é a importância do estudo da Cinemática?
3. O que entende por descrever um movimento?
4. Qual foi o primeiro relógio que Homem usou para medir o tempo?
5. Em relação as grandezas físicas fundamentais, assinale as alternativas Verdadeiras.
  - a. Medir comprimento é comparar duas grandezas de naturezas iguais;
  - b. Medir comprimento significa comparar duas grandezas da mesma natureza;
  - c. Na antiguidade o Homem media o comprimento com auxilio das mãos.
  - d. A balança foi inventada pelos Egípcios.
6. Nos jogos africanos de 2010, realizados na cidade de Maputo na prova de atletismo, um atleta iniciou a sua prova às 14h 5min2s e terminou às 14h8min 58s. Calcula o tempo que a prova levou.
7. Numa prova de corrida, na modalidade estafeta 4x100m, que começou pelas 21h e 15min 10s, o último atleta da equipa vencedora alcançou a linha de chegada às 21h 18min 23s.
  - 8.1. Qual é a distância que cada atleta percorreu?
  - 8.2. Que distância percorreram os atletas da equipa no total?
  - 8.3. Quanto tempo levaram os atletas para concluírem a prova?
9. Diferencie grandezas escalares das grandezas vectoriais.
  - 9.1. Dê três exemplos das grandezas escalares e três exemplos das grandezas vectoriais.



## CHAVE DE CORRECÇÃO

1. Na Mecânica estuda-se os movimentos e as suas causas.
2. A importância do estudo da Cinemática é de descrever o movimento, neste caso, determinar a posição futura que um corpo vai ocupar. Determinar o intervalo de tempo que o corpo leva para determinar essa posição, a velocidade.
3. Descrever o movimento significa prever a sua posição futura, conhecendo a posição que ocupa e a sua velocidade num dado instante.
4. Foi o sol.
- 5.c – Na antiguidade o Homem media o comprimento com auxílio das mãos.
- 5.d - A balança foi inventada pelos Egípcios.



6.  $t = 3 \text{ min e } 56 \text{ s}$

7.1. 100 m,

7.2. 400 m;

7.3. 3min 13s.

8. Grandezas escalares são aquelas definidas por um valor numérico e por uma unidade enquanto que as grandezas vectoriais são aquelas que, para serem definidas, necessitam de um valor numérico, de unidade, de direcção e de sentido.

8.1. Três exemplos de grandezas físicas escalares são: Tempo, Temperatura, comprimento.

Três exemplos de grandezas físicas vectoriais são: velocidade, aceleração, a Força.

## Lição nº2: GRANDEZAS FÍSICAS DERIVADAS E SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADE.



### INTRODUÇÃO

**Caro estudante,**

Esta é uma lição de continuação à abordagem anterior. Visto que aqui vai debruçar sobre as grandezas físicas derivadas, tais como a área, o volume e o sistema internacional de unidades, tido como o sistema padrão de medição de qualquer grandeza física em qualquer canto do Universo.

Ainda nesta lição, você vai encontrar tabelas das grandezas físicas tanto das grandezas fundamentais como das grandezas derivadas, e ainda tabelas de conversão de uma unidade usual para o sistema internacional de unidades. A prior desejamos a você uma boa continuidade das lições e esperamos que esteja a gostar das lições e esteja a aprender com muito entusiasmo os conhecimentos que nos propusemos transmitir.



### OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estudante, deve ser capaz de:

- Identificar as grandezas físicas Derivadas.
- Medir área e o Volume;
- Converter as unidades das grandezas físicas para o Sistema Internacional.



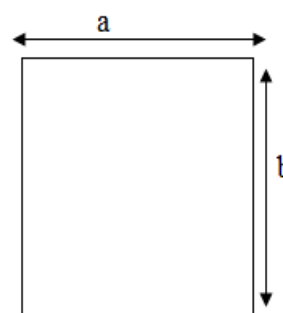
Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante duas (2) horas.

#### 3.2.1. Grandezas Físicas Derivadas:

**Grandezas Físicas Derivadas** são aquelas que se obtêm relacionando uma ou mais grandezas, isto é, podendo se definir a partir das grandezas fundamentais.

*Exemplo:* área (metro quadrado –  $m^2$ ), volume (metro cúbico –  $m^3$ ), velocidade (metro por segundo –  $m/s$ ) e força (Newton –  $N$ ).

**Área**– A unidade de medida da área que corresponde à superfície de um quadrado com 1 metro de lado é denominada **metro quadrado** (símbolo –  $m^2$ ).

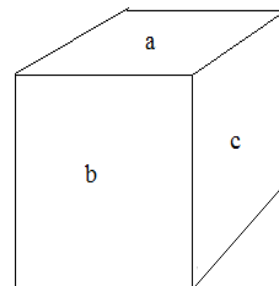


$$A = a \times b,$$

Em que  $a$  e  $b$  são os lados da figura (quadrado ou rectângulo), cujo comprimento é medido em metros (m), obtém-se:  $m \times m = m^2$

*Nota bem:* A área é uma grandeza bidimensional (tem duas dimensões): **O comprimento e largura.**

**Volume** – A unidade de medida do volume que corresponde a ao espaço ocupado por um cubo com 1 metro de aresta é denominada **metro cúbico** (símbolo –  $m^3$ ).



$$V = a \times b \times c,$$

Em que  $a, b$  e  $c$  são as arestas da figura, medidas em metros (m), obtém-se:

$$m \times m \times m = m^3$$

*Nota bem:* O volume é uma grandeza tridimensional (tem três dimensões): **comprimento, largura e altura.**

### 3.2.2. Sistema Internacional de Unidades

Para tornar as medições mais cómodas, todos os países do mundo procuram utilizar o mesmo Sistema de Unidades designado “**Sistema Internacional (SI) de Unidades.**”

Segundo o Sistema Internacional de Unidades, a cada grandeza Física corresponde uma só unidade com os seus múltiplos e submúltiplos e os seus respectivos símbolos.

Nas tabelas que se seguem, apresentam-se os múltiplos e submúltiplos usados em grandezas físicas no SI.

MÚLTIPLO		
Nome	Símbolo	Factor
daca	da	$10^1$
hecto	h	$10^2$
quilo	K	$10^3$
mega	M	$10^6$
giga	G	$10^9$

SUBMÚLTIPLO		
Nome	Símbolo	Factor
deci	d	$10^{-1}$
centi	c	$10^{-2}$
mili	m	$10^{-3}$
micro	$\mu$	$10^{-6}$
nano	n	$10^{-9}$

**Sistema de Medidas** é o conjunto formado pelas unidades fundamentais e sua derivação.

Todas as grandezas físicas estão organizadas em grandezas de base (fundamentais) e grandezas derivadas.

O quadro abaixo apresenta algumas Unidades no **Sistema Internacional (SI)**:

Grandezas fundamentais	Símbolo	Unidade no SI	Abreviatura da Unidade
Comprimento	$\ell$	metro	m
Massa	m	quilograma	kg
Tempo	t	Segundo	s
Grandezas fundamentais	Símbolo	Unidade no SI	Abreviatura da Unidade
Área	A	Metro quadrado	$m^2$
Volume	V	Metro cúbico	$m^3$
Velocidade	V	Metro por segundo	m/s
Força	F	Newton	N

### Tabela de Conversão das Unidades de Grandezas

Comprimento		Área		Volume	
$1km = 1000m$	$1m = 0,001km$	$1km^2 = 100ha$ $1ha = 100a$ $1a = 100cm^2$ $1m^2 = 100dm^2$ $1dm^2 = 100cm^2$ $1cm^2 = 100mm^2$	$1a = 0,01ha$ $1m^2 = 0,01a$ $1dm^2 = 0,01m^2$ $1cm^2 = 0,0001m^2$ $1mm^2 = 0,01cm^2$ $1mm^2 = 0,000001m^2$	$1m^3 = 1000dm^3$	$1dm^3 = 0,001m^3$
$1m = 10dm$	$1dm = 0,1m$			$1dm^3 = 1000cm^2$	$1dm^3 = 0,001cm^2$
$1dm = 10cm$	$1cm = 0,01m$			$1hl = 100l$	$1l = 1cm^3$
$1cm = 10mm$	$1mm = 0,1cm$			$1l = 1000ml$	$1ml = 1cm^3$
Massa		Tempo			
$1t = 1000kg$	$1kg = 0,001t$	$1min = 60s$ $1h = 60min = 3600s$ $1dia = 24h = 86400s$			
$1dt = 100kg$	$1dt = 0,1t$				
$1kg = 1000g$	$1g = 0,001kg$				
$1g = 1000mg$	$1mg = 0,001g$				

Caro estudante vai, em seguida, resolver um conjunto de actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos tratados durante a lição e que depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. O que é uma grandeza derivada?

Resposta: Grandeza derivada é aquela que se obtém relacionando uma ou mais grandezas, isto é, podendo se definir a partir das grandezas fundamentais.

2. Dê exemplo de três grandezas derivadas

Resposta: os três exemplos de grandezas derivadas são: a área, o volume e a velocidade.

3. Como se chama o sistema que se usa no mundo para não diferenciar as unidades?

Resposta: chama-se sistema internacional de unidade.

4. Um terreno de tem 15m de largura e 30m de comprimento. Qual é a sua área?

Resolução

☞ Tratando-se da área de um rectângulo, aplicamos a fórmula respectiva:

$$A = a \times b = 15m \times 30m = 450m^2$$

5. Converta as unidades seguintes, para o sistema internacional:

- a) 2cm,
- b) 12km,
- c) 1h

Resposta: para converter para o sistema internacional, vamos usar sistema de três simples. Observe o exercício abaixo.

d)  $1m \xrightarrow{\quad} 100cm$  /  $X(m) = \frac{2cm \cdot 1m}{100cm} \Leftrightarrow X(m) = \frac{2m}{100} \Leftrightarrow X(m) = 0,02m$   
 $X(m) \xrightarrow{\quad} 2cm$

e)  $1km \xrightarrow{\quad} 1000m$  /  $X(m) = \frac{12km \cdot 1000m}{1km} \Leftrightarrow X(m) = 12 \cdot 1000m = 12000m$   
 $12Km \xrightarrow{\quad} X(m)$

f)  $1h \xrightarrow{\quad} 60min$   
 $1min \xrightarrow{\quad} 60s$   
 $X(s) = \frac{60min \cdot 60s}{1min} \Leftrightarrow X(s) = 60 \cdot 60s \Leftrightarrow X(s) = 3600s$   
 $60min \xrightarrow{\quad} X(s)$



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. Das afirmações a baixos assinale com X apenas as alternativas correctas:

- a)  a, o volume e o tempo definem grandezas derivadas.
- b)  ma de Medidas é o conjunto formado pelas unidades fundamentais e sua derivação.
- c)  lometro quadrado é a unidade da área no Sistema Internacional.

d) dade das medidas de grandezas físicas em África é mesmo com outros Países do Planeta.

e) cro é um submúltiplo de qualquer grandeza Física.

f) dade do volume no S.I é metro cúbico.

2. Completa o quadro abaixo sobre as grandezas

	Símbolo	Unidade no SI	
Comprimento		metro	
Massa			kg
Tempo	T		
	A		m <sup>2</sup>
		Metro cúbico	m <sup>3</sup>
		Metro por segundo	m/s
Força	F		

3. Converte as unidades para o sistema internacional de unidade.

- a) 4t      b) 3h      c) 25min      d) 235g      e) 16mm      f) 8dm  
g) 2017000µm

g) 550 km

4. Determine o Volume do cubo de gelo de aresta igual a 20cm de aresta.

4.1. Faça a conversão do resultado para S.I.

5. Determine a área de um campo rectangular de ténis com um comprimento de 14m e largura de 8m.

6.



## CHAVE DE CORRECÇÃO

1. a) F      b) V      c) F      d) F      e) V      f) V

2.

Grandezas Física	Símbolo	Unidade no SI	Abreviatura da Unidade
Comprimento	ℓ	metro	m
Massa	m	quilograma	kg
Tempo	t	Segundo	s
Área	A	Metro quadrado	m <sup>2</sup>
Volume	V	Metro cúbico	m <sup>3</sup>
Velocidade	v	Metro por segundo	m/s
Força	F	Newton	N

3. a) 4000Kg      b) 10800s      c) 1500s      d) 0,235kg      e) 0,016m  
f) 0,8m      g) 2017      h) 550000m

4.  $V = 80 \text{ cm}^3$

4.1.  $V = 0,000008 \text{ m}^3$

5.  $A = 112 \text{ m}^3$



## ACTIVIDADE DE CONSOLIDAÇÃO DAS TRÊS PRIMEIRAS LIÇÕES

- Entre as seguintes afirmações, selecciona as correctas.
  - grandeza física pode descrever várias propriedades.
  - r de serem muito usadas, as unidades litro e tonelada não unidades de medidas no S.I.
  - ume é uma grandeza física fundamental porque depende de outras grandezas.
  - Se uma caneta mede 161 mm, ela é 16,1 vezes maior que o centímetro e o seu  rimento é de 0, 161.
  - escala representa a relação matemática que existe entre as dimensões reais e reduzidas de um objecto.
  - ma internacional de unidade é o sistema que estabelece uma uniformidade de grandezas físicas no mundo.
- O comprimento da piscina vila Olímpica de Zimpeto tem 0,050 km.
  - Qual é o seu comprimento em metros (m)?
  - Sabendo que ela tem 25 m de largura e 2m de profundidade, calcula a sua superfície e o volume de água que contém quando está totalmente cheia.
- Um avião das L.A.M, partiu da cidade da Beira às 10h e aterrou na cidade do Cairo às 16h 25min do mesmo dia. Às 18h 35min, o mesmo avião partiu da cidade de Cairo em direcção à cidade de Maputo, tendo gasto cerca de 7h 35 minutos. Determine:
  - Quanto tempo o avião das L.A.M ficou no ar?
  - Quanto tempo ficou em terra entre os 2 voos?
  - Qual é a hora de chegada na Cidade de Maputo?
- Em seguida representam-se os resultados de várias medições. Faça a conversão das suas unidades de medidas para unidade de S.I.
  - Medições de comprimento.
    - 15km; b) 112cm ; c) 0,25 mm ; d) 4,5 dm

4.2. Medições de tempo.

a)  $\frac{1}{5}h$  ; b) 1h 45min 37s ; c) 53 min, d) 0,5h

4.3. Medições da Massa

a) 1,5t ; b) 0,59g c) 12200 mg ; d) 0,5t



## CHAVE DE CORREÇÃO

1. b) Apesar de serem muito usadas, as unidades litro e tonelada não unidades de medidas no S.I.

e) Uma escala representa a relação matemática que existe entre as dimensões reais e reduzidas de um objecto.

f) Sistema internacional de unidade é o sistema que estabelece uma uniformidade de grandezas físicas no mundo.

2.1.  $\ell = 50m$

2.2.  $A = 1250 m^2$ ,  $V = 2500 m^3$

3.a) o avião das L.A.M ficou cerca de 14h no ar.

3.b)  $t = 2h 15min$

3.c) O avião chega a cidade de Maputo as 2h 10min do dia seguinte.

4.1. a) 15000 m ; b) 1,25 m ; c) 0,0025 m ; d) 45 m.

4.2.a) 720 s ; b) 6337 s ; c) 3180 s ; d) 1800 s

4.3.a) 1500 kg b) 0,00059 kg c) 0,0122 kg ; d) 500 Kg.

## Lição nº3: Noções fundamentais dos Movimentos / Conceitos básicos.



### INTRODUÇÃO

**Caro estudante,**

Durante a abordagem das lições anteriores dissemos que o objectivo da cinemática é descrever o movimento dos corpos sem se preocupar com as causas que os originam, mas para a descrição do movimento existem conceitos relevantes tais como: repouso, espaço percorrido, trajectória, e velocidade.

Nesta nova secção aconselhamo-lo a prestar mais atenção, pois estes conceitos que iremos abordar nesta lição são muito importantes na definição de um movimento, embora não sejam novos.



### OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estudante, deve ser capaz de:

- Identificar as grandezas físicas fundamentais.
- Medir o comprimento,
- Medir o tempo de duração de um determinado fenómeno,
- Medir a massa de um corpo.



Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante duas (2) horas.

#### 3.3.1. Conceitos Básicos no estudo do Movimento:

Em todas as ciências é necessário introduzirem-se alguns conceitos básicos que nos ajudam a compreender e interpretar os fenómenos com ela relacionados, neste caso para a Cinemática não fugimos a regra:

- ✓ **O referencial do movimento** - é o ponto fixo a partir do qual se faz o estudo do movimento de um corpo ou é um corpo ou sistema de corpos a que está ligado um eixo (para movimento rectilíneo) ou um sistema de eixos orientados (para o movimento curvilíneo).

É neste referencial que se registam as várias posições que, ao longo do tempo, o corpo vai ocupando. Por isso precisamos de um relógio ligado a um referencial.

- ✓ **Posição do corpo**, ou seja, o lugar onde este se encontra em relação a um referencial escolhido.
- ✓ **Ponto material** é uma idealização cuja finalidade é representar qualquer corpo independentemente das suas dimensões.

**Exemplo:** As dimensões de um avião cargueiro, por exemplo, não podem ser desprezadas se o que estiver sendo estudado for o movimento desse avião ao fazer manobras na pista do aeroporto; se, entretanto, esse mesmo avião estiver sendo estudado em algum ponto da rota de vôo Moçambique - Beira, suas dimensões podem ser desprezadas, podendo a aeronave ser considerada um ponto material.

### 3.3.2. Noções Fundamentais do Movimento

- ✓ **Repouso** - diz-se que um corpo está em repouso quando a sua posição não varia, no decorrer de tempo, em relação ao outro corpo considerado como referencial (ponto fixo).

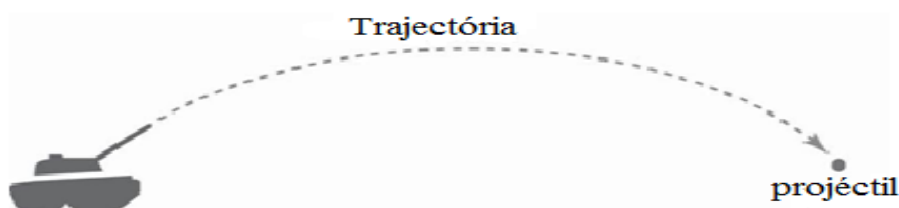
Exemplo: quando você está sentado na cadeira a estudar, está em repouso em relação à terra.

- ✓ **Movimento** – diz-se que um corpo está em movimento quando a sua posição varia, no decorrer de tempo, em relação ao outro corpo tomado como referencial (ponto fixo).

Exemplo: Uma menina a andar de baloiço. Tanto o baloiço como a menina estão em movimento em relação à terra, às árvores ou a uma casa, mais a menina não está em movimento em relação ao baloiço.

Nota: *Os conceitos de movimento e de repouso são relativos, isto é, dependem do corpo referencial.*

- ✓ **Trajectória de um corpo em movimento** – é uma linha Imaginária definida pelas sucessivas posições que o corpo ocupa no decorrer do tempo relativamente a um referencial.



A trajectória pode ser: Rectilínea ou Curvilínea.

✓ **Trajectória Rectilínea** – é aquela em que um corpo descreve uma linha recta.

Para descrever este tipo de movimento usamos como referencial um eixo orientado no sentido do movimento sobre a linha em que e dá o movimento, que pode ser  $O_x$ ,  $O_y$ , ou  $O_z$ .

✓ **Trajectória Curvilínea** – é aquela em que um corpo descreve uma circunferência. Exemplo: Um autocarro que descreve uma rotunda.

**Espaço percorrido** ( $\Delta S$ ) é uma grandeza que caracteriza a posição de um ponto material sobre uma trajetória, contado a partir do ponto de origem.

Para que possamos medir o espaço, temos que adoptar um sentido positivo para a trajectória e um referencial, chamado origem dos espaços.

**Nota Explicativa**

*Elementos da descrição de um movimento:*

$t_0$  ou  $t_1$  - instante inicial, que corresponde ao início da contagem dos tempos,  $t_0 = 0s$ ;

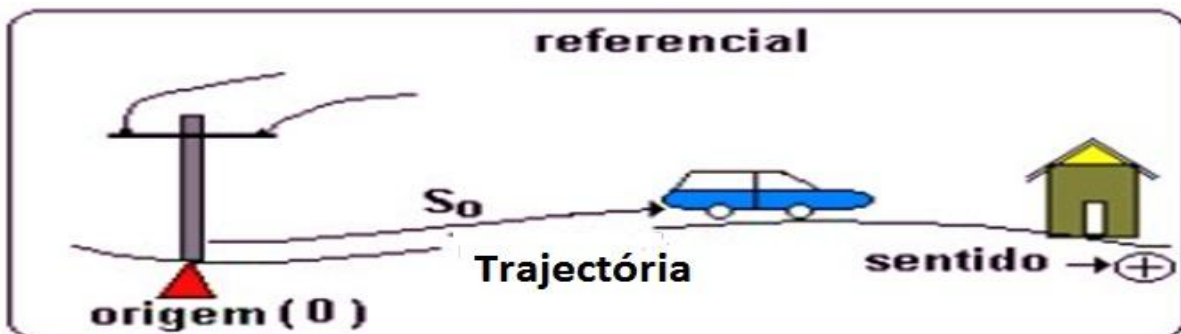
$t_f$  - instante final, que corresponde ao fim da observação, em (s).

$\Delta t$  - Intervalo de tempo em que ocorreu a observação, em (s);  $\Delta t = t_f - t_0$

$S_0$  ou  $S_1$  - Posição inicial, de onde começa o movimento, em (m);

$S_f$  - posição final, onde acaba o movimento observado, em (m);

$\Delta S$  - distância percorrida ou espaço percorrido durante o movimento, em (m);  $\Delta s = S_f - S_0$



Caro estudante vai, em seguida, resolver em conjunto de actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos tratados durante a lição e que depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. Diferencie Posição do espaço percorrido.

Resposta: A diferença entre a posição e o espaço percorrido é: posição é o lugar onde se encontra o corpo enquanto que espaço percorrido é a distância percorrida pelo um corpo desde a posição da origem até uma posição onde se quer fazer o estudo de movimento.

2. Defina os seguintes conceitos:

a) Referencial de movimento.

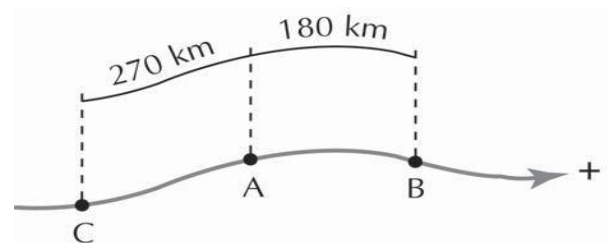
Resposta: Referencial de movimento é o ponto fixo a partir do qual faz-se o estudo do movimento de um corpo.

b) Repouso e Movimento.

Resposta:

*Repouso* - diz-se que um corpo está em repouso quando a sua posição não varia, no decorrer de tempo, em relação ao outro corpo considerado como referencial (ponto fixo).

*Movimento* - diz-se que um corpo está em movimento quando a sua posição varia, no decorrer de tempo, em relação ao outro corpo tomado como referencial (ponto fixo).



3. Quais são os tipos de trajetórias que aprendeu?

Resposta: Os tipos de trajetórias que aprendi são: trajetória Retilíneo e Trajetória curvilíneo.

4. Um automóvel parte da origem A. Após 2 h, ele está na posição B; após mais 5 h, na posição C, conforme a figura ao lado. Considerando o sentido de A para B como positivo, determinar a variação do espaço e seus respectivos intervalos de tempo nas situações abaixo:

a) A para B;

Resolução:

$$\Delta t_A = t_2 - t_1 \Rightarrow \Delta t_A = 2h - 0h \Rightarrow \Delta t_A = 2h$$

$$\Delta S_A = S_2 - S_1 \Rightarrow \Delta S_A = 180km - 0km \Rightarrow \Delta S_A = 180km$$

b) B para C;

Resolução:

$$\Delta t_B = t_2 - t_1 \Rightarrow \Delta t_B = 5h - 0h \Rightarrow \Delta t_B = 5h$$

$$\Delta S_B = S_2 - S_1 \Rightarrow \Delta S_B = (-270)km - (180)km \Rightarrow \Delta S_B = -450km$$

c) A para C.

Resolução:

$$\Delta t_C = \Delta t_A + \Delta t_B \Rightarrow \Delta t_C = 2h + 5h \Rightarrow \Delta t_A = 7h$$

$$\begin{aligned}\Delta S_C &= \Delta S_A + \Delta S_B \Rightarrow \Delta S_C = 180km + (-450km) \Rightarrow \Delta S_C = 180km - 450km \\ &= 270km\end{aligned}$$



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. Das afirmações a baixos assinale com X apenas as alternativas correctas:

- a)  Trajectória é uma grandeza Física vectorial.
- b)  Uma pessoa que está à espera de autocarro na paragem está em movimento em relação aos passageiros do autocarro.
- c)  Elementos da descrição de movimento são o tempo e espaço percorrido.
- d)  Movimento e repouso são relativos porque dependem de corpo fixo, tomado como referencial.
- e)  Passageiro dentro do autocarro está em repouso em relação a autocarro.
- f)  Ponto material é uma idealização cuja finalidade é representar qualquer corpo, considerando as suas dimensões.

2. Completa as frases com as seguintes palavras chave:

Sofá      repouso      curvilíneo      borboleta a voar      movimento      rectilíneo

2.1. Uma pessoa está em repouso no sofá a ver televisão, repara numa borboleta a voar.

- (A) A pessoa está em repouso em relação ao \_\_\_\_\_
- (B) A pessoa está em movimento em relação á \_\_\_\_\_
- (C) A borboleta está em \_\_\_\_\_ em relação à pessoa.
- (D) A pessoa, junto com a Terra, está em movimento \_\_\_\_\_ à volta do Sol.

2.2. Dois carros seguem numa estrada recta, um ao lado do outro, com a mesma velocidade.

- (A) Os carros estão em \_\_\_\_\_ em relação à Terra.
- (B) Os carros estão em \_\_\_\_\_ um em relação ao outro.
- (C) A trajectória que os carros descrevem é \_\_\_\_\_.

2.3. Uma criança anda de carrossel, sentada num carrinho,

- (A) A criança está em \_\_\_\_\_ em relação aos pais que a observam de fora.

(B) A criança está em \_\_\_\_\_ em relação a outra criança sentada à frente.

3. O mapa abaixo mostra um trecho de uma rodovia. Os números representam os marcos em quilômetros e o sentido positivo é para leste.

a) Tomando a cidade A como origem, determine os espaços correspondentes entre a origem e D ; D e E.

b) Um automóvel parte de A às 14 h e chega a B às 18 h. Qual foi a variação do espaço e o intervalo de tempo?

c) Um automóvel parte de C a 0 h e chega a E às 4 h. Qual foi a variação do espaço e o intervalo de tempo?

d) Qual a variação do espaço sofrida por autocarro que vai de E para B?

e) Qual a variação do espaço sofrida por uma motocicleta que vai de D para B?

4. Um automobilista passou pelo quilómetro 20 de uma auto estrada as 12:15 horas e pelo quilómetro 100 as 13:45 horas, determina:

a) O espaço percorrido pelo automobilista.

b) Converter o espaço em metros.

c) O tempo gasto para percorrer o espaço.

d) Converter o tempo gasto em segundos



## CHAVE DE CORRECÇÃO

1.c) Os elementos da descrição de movimento são o tempo e espaço percorrido.

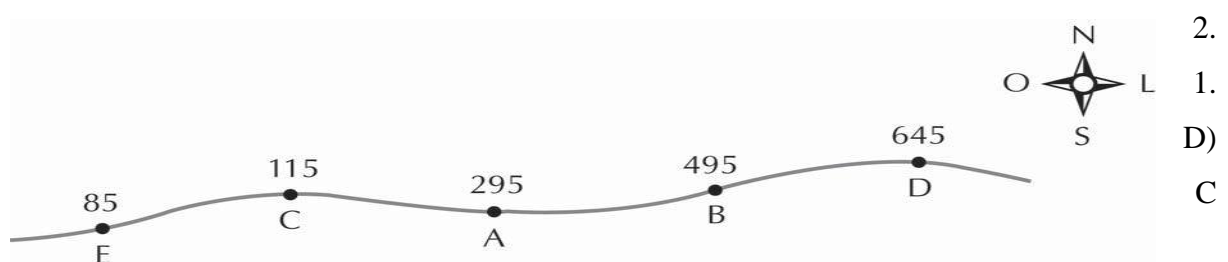
d) O movimento e repouso são relativos porque dependem de corpo fixo, tomado como referencial.

e) Um passageiro dentro do autocarro está em repouso em relação a autocarro.

2. 1. A) sofá

2.1. B) A borboleta a voar

2.1.C) Repouso;



urvilíneo;

2.2. A) Movimento;

2.2.B) Repouso;

2.2.C) Rectilínea;

2.3.A) Movimento;

2.3.B) Repouso.

3.a)  $\Delta s_{D-A} = 350 \text{ km}$  e  $\Delta s_{E-D} = -560 \text{ km}$

3.b)  $\Delta s = 200 \text{ Km}$  e  $\Delta t = 2 \text{ h}$

3.c)  $\Delta s = -30 \text{ Km}$  e  $\Delta t = 4 \text{ h}$

3.d)  $\Delta s = 410 \text{ Km}$  3.e)  $\Delta s = -150 \text{ Km}$

4.a)  $\Delta S = 80 \text{ km}$  4b)  $\Delta s = 80000 \text{ m}$  4c)  $\Delta t = 1 \text{ h } 30 \text{ m}$  4d)  $\Delta t = 5400 \text{ s}$

## Lição nº4:

# VELOCIDADE E A SUA UNIDADE

## INTRODUÇÃO

### Caro estudante,

Observando o movimento de corpos diferentes, geralmente comparamos qual deles é mais rápido ou mais lento, isto é, qual deles percorre a mesma distância em menos tempo, ou ainda, quando você entra no autocarro e está atrasado sempre você diz “motorista acelera”, ou diz “motorista aumenta a velocidade”.

Na lição número 2, você aprendeu a conversão de algumas unidades para o Sistema Internacional. Na lição que acabamos de introduzir, irá aprender a converter as unidades do Sistema usual para o Sistema Internacional de Unidades. É pertinente que preste bastante atenção para tirares o máximo proveito.

## OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estudante, deve ser capaz de:

- Aplicar o significado físico de velocidade na resolução de exercícios concretos.
- Converter as unidades de velocidade em m/s para km/h e vice-versa.
- Calcular a velocidade de um corpo em movimento.

Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante duas (2) horas.

### 3.4.1. Velocidade:

É muito comum que, ao assistirmos a uma corrida de automóveis, ouvirmos o locutor dizer qual foi a velocidade média dos carros em uma determinada volta ou mesmo em toda a corrida.

Para comparar a rapidez de dois movimentos temos que medir duas grandezas físicas: o espaço percorrido e o tempo.

O quociente entre a variação do espaço percorrido e o intervalo de tempo gasto define uma outra grandeza física, **velocidade média**.

#### Nota Explicativa

A grandeza aqui definida é a rapidez média de um movimento. Em Física, velocidade e rapidez média são grandezas diferentes, mas é com o tempo que perceberás a diferença.

$$\text{Velocidade média} = \frac{\text{espaço percorrido}}{\text{variação de tempo}}$$

O símbolo da velocidade é  $v$ . Assim:  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

Onde:  $\Delta s$  = é o espaço percorrido.

$\Delta t$  = é a variação do tempo.

A unidade no S.I do espaço percorrido é o metro (m) e do tempo é o segundo (s).

Assim, a unidade da velocidade no S.I será o metro por segundo (m/s).

$$\frac{m}{s} = m/s = m \cdot s^{-1}$$

Contudo, a unidade mais comum é quilometro por hora ( km/h).

Nota: A velocidade é uma grandeza derivada, pois depende de duas grandezas fundamentais, e obtém-se da equação da definição.

### 3.4.2. Como converter de Km/h para m/s? E de m/s para km/h?

Para converter km/h em m/s basta aplicar os factores de conversão, estabelecido pelo S.I. como:

$1 km = 1000 m$  e  $1 h = 60 \text{ min} \times 60 s = 3600 s$ , tem se:

$$1 \frac{km}{h} = \frac{1000 m}{3600 s} = 0,28 m/s.$$

Na conversão de m/s em Km/h procede-se ao contrário.

$1 m = 0,001 km$  e  $1 s = 1/3600 h$ , assim temos:

$$1 \frac{m}{s} = \frac{0,001 km}{\frac{1}{3600} h} = \frac{0,001 \times 3600 km}{1 h} = 3,6 Km/h$$

Caro estudante vai, um seguida, resolver em conjunto de actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos tratados durante a lição e depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. O que entende por velocidade?

Resposta: É a rapidez ou a lentidão com que um corpo se movimenta.



2. Qual é a expressão para o cálculo da velocidade?

Resposta: A expressão matemática da velocidade é:  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ .

3. Qual é a unidade da velocidade no S.I?

Resposta: A unidade da velocidade no S.I é m/s.



## ACTIVIDADE-2

4. Um automóvel passou pelo marco 100 km de uma estrada às 13 h. Às 15 h, ele estava no marco 260 km. Qual foi a velocidade média do automóvel neste trecho de estrada?



## RESOLUÇÃO DO PROBLEMA.

Caro estudante, é convidado a seguir os passos na resolução deste problema. Salientar que ele envolve duas grandezas fundamentais para determinar a velocidade.

O primeiro passo deve consistir em extrair dados, depois verificar se as unidades de todas as grandezas físicas envolvidas estão no S.I, caso não estão deve reduzir para S.I, preste atenção.



Dados

Fórmula Cálculos

$S_o = 100 \text{ Km}$   $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$  Substituindo pelos valores extraídos nos dados, temos:

$t_o = 13h$  sabe que,  $\Delta s = s_f - s_o$   $v = \frac{260 \text{ Km} - 100 \text{ Km}}{15h - 13h}$

$S_f = 260 \text{ Km}$  e  $\Delta t = t_f - t_o$   $v = \frac{160 \text{ Km}}{2h}$

$t_f = 15h$  então fica:  $v = \frac{s_f - s_o}{t_f - t_o}$   $v = 80 \text{ km/h}$

$v = ?$

Depois de ter feito os cálculos deve dar resposta, assim fica:

Resposta: A velocidade do automóvel é de 80 Km/h.

4.1. Encontre a velocidade do automóvel em m/s.

Lembra que durante a lição aprendeu a converter de km/h para m/s? Agora vamos aplicar esse conhecimento, podemos escrever:

$$1\text{Km} \rightarrow 1000\text{m} \quad \text{e} \quad 80\text{km} \rightarrow 80000\text{m}$$

$$80\text{km} \rightarrow x \quad \text{e} \quad 1\text{h} \rightarrow 3600\text{s}$$

então temos:  $v = \frac{80000\text{m}}{3600\text{s}} = 22,22\text{m/s}$ .

Resposta: A velocidade em m/s é de 22,22m/s.

5. Dada a tabela de espaço em função do tempo de um móvel.

<b>S(m)</b>	10	20	30	40
<b>t(s)</b>	2	4	6	8

- a) Qual é a distância percorrida ao fim de 4 s?
- b) Resposta: A distância percorrida ao fim de 4s é de 20m?
- c) Que tempo o corpo gasta para percorrer 10 m?

Resposta: Para percorrer 10m o corpo gastou cerca de 2s

d) Calcule a velocidade do móvel.

Começamos com o cálculo de  $\Delta s$  e  $\Delta t$ , respectivamente. Segundo os dados da tabela, veja a resolução a baixo:

Dados	Fórmula	Cálculos
$S_o = 10\text{m}$	$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	Substituindo pelos valores extraídos nos dados, temos:
$t_o = 2\text{s}$	sabe que, $\Delta s = s_f - s_o$	$v = \frac{40\text{m} - 10\text{m}}{8\text{s} - 2\text{s}}$
$S_f = 40\text{m}$	e $\Delta t = t_f - t_o$	$v = \frac{30\text{m}}{6\text{s}}$
$t_f = 8\text{s}$	então fica: $v = \frac{s_f - s_o}{t_f - t_o}$	$v = 5\text{m/s}$ .
		$v = ?$

Depois de ter feito os cálculos não deve se esquecer de dar a resposta, assim fica:

Resposta: A velocidade do automóvel é de 80 Km/h.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. A tabela abaixo descreve o movimento de uma “chapa” no trajeto de Baixa a Xipamanine, na cidade de Maputo.

S (m)	0	100	200	300	400	500
t (s)	0	5	10	15	20	25

- a) Qual é a distância percorrida pelo “chapa” de Baixa para Xipamanine.
  - b) Quanto tempo o *chapa* gastou de Baixa para Xipamanine.
  - c) Calcule a velocidade do chapa.
2. A Melany da Carla fez uma viagem de autocarro entre duas cidades, A e B, que distam 380 km, em 4 horas.
- 2.1. Calcula a velocidade média com que ela viajou.
  - 2.2. Ao regresso, viajando com a mesma velocidade média, o autocarro passou pela localidade C, demorando 2 horas no percurso de B para C.
    - 2.2.1. A que distância de B se encontra C?
    - 2.2.2. Sabendo que ela levou mais 1 hora até chegar à cidade A, calcula a velocidade com que ela viajou entre A e C.
    - 2.2.3. Se o limite da velocidade numa auto-estrada é de 120 km / h, podemos garantir que a Melany da Carlanão excedeu este limite? Justifica.
3. A “Menina de ouro moçambicana”, Maria de Lurdes Mutola foi campeã olímpica das provas de atletismo dos 800 metros nos Jogos olímpicos de 2000 em Sydney com um recorde olímpico de 1min e 56s. Sabendo que a prova de atletismo foi disputada numa pista coberta, determine a velocidade média da Maria de Lurdes.



## CHAVE DE CORRECÇÃO

- 1.a)  $\Delta s = 500m$  ; 1.b)  $\Delta t = 25s$  ; 1.c)  $v = 20 m/s$   
2. 1.  $v = 95 km/h$  ; 2.2.1.  $\Delta s_{B-C} = 190Km$  ; 2.2.2.  $v = 190m$   
2.2.3. Sim podemos garantir que ela não excedeu a velocidade. Porque a velocidade média está dentro dos parâmetros exigidos na auto-estrada.  
3.  $v = 6,9 m/s$ .



## ACTIVIDADE DE CONSOLIDAÇÃO DAS LIÇÕES 3 E 4

Estimado estudante,

apresentamo-lo actividades de consolidação das lições 4 e 5 para potenciar o teu conhecimento com os conteúdos básicos usados na Cinemática.

Com estas actividades você poderá assimilar os teus conhecimentos sobre os conceitos básicos, tais como o repouso e movimento, definir uma nova grandeza a partir de duas grandezas fundamentais, determinar a variação dos espaços e do tempo.

- Sobre repouso e movimento, assinale as afirmações verdadeiras com (V) e falsas com (F)
  - Um ciclista pode estar em repouso e em movimento simultaneamente (.....)
  - Um corpo não pode estar em repouso e movimento em simultaneamente (.....)
  - Um objecto dentro de um carro a 100km/h está em movimento absoluto (.....)
  - O passageiro sentado no carro está em repouso absoluto. (.....)
- Dois carros A e B deslocam-se numa estrada plana e recta, ambos no mesmo sentido. O carro A desenvolve uma velocidade de 60km/h e o carro B, um pouco mais à frente, desenvolve também uma velocidade de 60km/h.
  - A distância entre A e B está variando?
  - Para um observador em A, o carro B está em repouso ou em movimento?
- As aulas numa escola iniciam as 7h todos os dias. Em determinado dia, por mau funcionamento do relógio, as aulas iniciaram as 7h e 20 min, e o sinal do término das aulas soou as 13h15min e 20s. A duração das aulas nesse dia foi de:

A.	5h 45 min 20s	C.	6h 15 min 20s
B.	5h 55min 20s	D.	6h 35min 20s
- Para medir a distância entre as cidades de Maputo e Beira a melhor unidade é:

- (A) Centímetro                      (B) Decímetro                      (C) Quilómetro                      (D) Metro

5. A unidade da velocidade no sistema internacional é:

- (A)  $Km/h$                       (B)  $kg/l$                       (C)  $m/s^2$                       (D)  $m/s$

6. Após chover na província de Maputo, as águas da chuva descerão o rio Incomati até o rio Limpopo, percorrendo cerca de 960 km. Sendo 4 km/h a velocidade média das águas, o percurso mencionado será cumprido pelas águas da chuva em aproximadamente:

- (A) 10 dias;                      (B) 30 dias;                      (C) 25 dias;                      (D) 2 dias;                      (E) 4 dias.

7. Dada a tabela de espaço em função do tempo móvel.

S(m)	10	20	30	40
t(s)	2	4	6	8

- a) Qual é a distância em 6 s?  
e) Que tempo o corpo gasta para percorrer 20 m?  
f) Calcule a velocidade do móvel.



### CHAVE DE CORRECÇÃO

1a) V ; 1b) F ; 1c)

2a) Não está variar.                      2b) Está parado.

3. B

4. C

5. D

6. A

7a)  $S = 30 m$  ; 7b)  $t = 4s$  ; 7c)  $v = 5m/s$

## LIÇÃO Nº5:

### Movimento Rectilíneo Uniforme (MRU)



#### INTRODUÇÃO A LIÇÃO

Estimado estudante,

nas lições anteriores iniciamos a descrição de movimentos introduzindo conceitos como: sistemas de referência, espaço percorrido, trajectórias e velocidade média. Definindo o conceito da velocidade, determinamos a equação ou a expressão matemática da velocidade média. Na presente lição vamos completar essa teoria e aplicá-la a um certo tipo de movimento rectilíneo, nomeadamente o Movimento Rectilíneo Uniforme. Mais vamos descrever este tipo de movimento, através das suas equações ou leis, que a partir delas vamos determinar futura posição onde um ponto material ou corpo pode se encontrar.



#### OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estudante deveser capaz de:

- Definir Movimento Rectilíneo Uniforme*
- Caracterizar um MRU (Movimento Rectilíneo Uniforme).*



Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante uma hora e meia (1,5).

#### 3.5.1. Movimento Uniforme

Diz-se que um corpo está em **Movimento Uniforme** quando percorre espaços iguais em intervalos de tempo iguais.

Um corpo numa trajectória rectilínea, desloca-se com movimento uniforme quando a sua velocidade se mantiver constante em direcção, sentido e valor numérico.

Consideremos um carro que em movimento numa estrada rectilínea que ocupa sucessivas as posições como mostra a tabela:

$\Delta s$ (km)	20	40	60	80
$t$ (h)	1	2	3	4
$v$ (km/h)				

a) Determine a velocidade do carro de modo a completar a tabela.

Vamos determinar a velocidade em cada intervalo de tempo.

1º Passo: Para o primeiro intervalos temos velocidade  $v_1$ , temos:

<u>Dados</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Resolução</u>
$\Delta s_1 = 20km$	$v_1 = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1}$	$v_1 = \frac{20km}{1h}$
$\Delta t_1 = 1h$		$v_1 = 20km/h$
$v_1 = ?$		

2º Passo: Para o segundo intervalos temos velocidade  $v_2$ , então fica:

<u>Dados</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Resolução</u>
$\Delta s_2 = 40km$	$v_2 = \frac{\Delta s_2}{\Delta t_2}$	$v_2 = \frac{40km}{2h}$
$\Delta t_2 = 2h$		$v_2 = 20km/h$
$v_2 = ?$		

3º Passo: Para o terceiro intervalos temos velocidade  $v_3$ , então fica:

<u>Dados</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Resolução</u>
$\Delta s_3 = 60km$	$v_3 = \frac{\Delta s_3}{\Delta t_3}$	$v_3 = \frac{60km}{3h}$
$\Delta t_3 = 3h$		$v_3 = 20km/h$
$v_3 = ?$		

4º Passo: Para o quarto intervalos temos velocidade  $v_4$ , então fica:

<u>Dados</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Resolução</u>
$\Delta s_4 = 80km$	$v_4 = \frac{\Delta s_4}{\Delta t_4}$	$v_4 = \frac{80km}{4h}$
$\Delta t_4 = 4h$		$v_4 = 20km/h$
$v_4 = ?$		

Assim, comparando as velocidades do carro em cada intervalo, temos:  $v_1 = v_2 = v_3 = v_4 = 20km/h = constante$ .

Diz-se que um móvel realiza um **Movimento Retilíneo Uniforme (M.R.U)** quando numa trajectória rectilínea percorre espaços iguais em intervalos de tempo iguais; isto é, com uma sua velocidade constante.

### 3.5.2. Características de um Movimento Retilíneo Uniforme

- ✓ A trajectória é uma linha recta;
- ✓ A velocidade é constante;

- ✓ O móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempo iguais;
- ✓ A velocidade do móvel, neste movimento, é calculada através da razão entre a distância percorrida e o tempo gasto.  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ .

*Caro estudante vai, em seguida, resolver um conjunto de actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos tratados durante a lição e que depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.*



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. Quando é que se diz que um móvel esta animado de Movimento Rectilíneo uniforme?  
 Resposta: Diz-se que um corpo está animado de Movimento Rectilíneo Uniforme quando percorre espaços iguais em intervalos de tempos iguais numa trajectória rectilínea e a sua velocidade constante.

2. Quais são as características de um corpo que esteja em M.R.U?

Resposta: As características de um corpo móvel que esta animado de MRU são:

- ✓ A trajectória é uma linha recta;
- ✓ A velocidade é constante;
- ✓ O móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempo iguais;



## ACTIVIDADE-2

1. Qual é a variação do espaço percorrido por um corpo móvel que possui uma velocidade de  $30\text{km/h}$ , sabendo que leva 2h para chegar ao destino.

Resolução

Caro estudante, este exercício é diferente das outras actividades que já resolvemos. Sabes como resolver? Vamos seguir os seguintes passos para a sua resolução:

1º passo: Ler o problema e entender o que se pede;

2º Passo: Extrair os dados do problema;

3º Passo: Deduzir a fórmula ou a expressão matemática a usar, para o nosso problema vai deduzir a fórmula da velocidade para encontrar a variação do espaço.

4º passo: Verificar se os dados que nos são fornecidos são válidos para o nosso problema ou não.

5º passo: Fazer cálculos do problema aplicando a equação deduzida, ou seja, substituir na expressão encontrada os valores das grandezas envolvidas.

Em seguida convido a você a acompanhar a resolução do problema e preste atenção:

2º passo: **Dados**

$$v = 30\text{km/h}$$

$$\Delta t = 2\text{h}$$

$$\Delta s = ?$$

3º passo: **Fórmula**

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$\Delta s = v \cdot \Delta t$$

4º passo: **Resolução**

$$\Delta s = 30\text{km/h} \times 2\text{h}$$

$$\Delta s = 60\text{km}$$

R: O espaço percorrido pelo móvel é de 60km.

2. Uma tartaruga sai da cidade A para cidade B, sabe-se que a distância entre as duas cidades é de 8 metros, movendo-se em uma linha recta à velocidade de 0,4m/s, qual é o intervalo de tempo gasto pela tartaruga para fazer essa viagem?

Resolução:

Caro estudante, como pode ver, temos mais um desafio em que nesta actividade é nos pedido o intervalo de tempo que a tartaruga leva ao sair da cidade A para cidade B. Como fizemos na actividade anterior temos que seguir os passos necessários para a resolução de um problema. Neste problema podemos observar que temos a variação da posição e a velocidade, então, acompanhe a resolução abaixo:

Dados

Fórmula

Cálculos

$$\Delta s = 8\text{m}$$

da equação  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

Substituindo pelos valores extraídos

nos dados, temos:

$$v = 0,4\text{m/s} \text{ isolando } \Delta t \text{ temos: } \Delta t \cdot v = \Delta s$$

$$\Delta t = \frac{8\text{m}}{0,4\text{m/s}}$$

$$\Delta t = ? \text{ mais como queremos } \Delta t, \text{ o } v \text{ passa } \Delta t = 20\text{s}$$

$$\text{Para o primeiro membro e divide: } \Delta t = \frac{\Delta s}{v}$$

Resposta: Para sair da cidade A para Cidade B a tartaruga gasta cerca de 20s.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. Das afirmações seguintes marca com V as verdadeiras e F as falsas.

- a) \_\_\_ Um carro está em Movimento Rectilíneo Uniforme se percorre espaços diferentes em intervalos de tempo iguais.
- b) \_\_\_ Uma das características do MRU é que o carro move-se numa trajectória rectilínea.
- c) \_\_\_ Um móvel que está animado do MRU, desloca-se com uma velocidade variável.
- d) \_\_\_ Um móvel que se desloca a um MRU, a velocidade de 1m/s significa que ele desloca-se a uma velocidade constante de 3,6 km/h.
- e) \_\_\_ Num MRU, os espaços percorridos são inversamente proporcionais ao tempo.

2. Assinale com X a alternativa correcta:

2.1. Num MRU, o módulo da velocidade é:

- a) Constante
- b) Varia
- c) Muda mais depende da posição
- d) Todas as respostas estão correctas.

2.2. Uma das características de um móvel que se desloca em MRU é:

- a) Move-se numa trajectória circular
- b) Percorre espaços diferentes em intervalos de tempos diferentes;
- c) A velocidade do móvel, neste movimento, é calculada através da razão entre a distância percorrida e o tempo gasto;
- d) Nenhuma das respostas anteriores.

2.3. Um ponto material desloca-se com uma velocidade constante de 72 km/h. A mesma velocidade no SI é igual a :

- a) 15m/s
- b) 20m/s
- c) 25m/s
- d) 30m/s

3. Um móvel desloca-se segundo a tabela a baixo:

$t(s)$	10	20	30	40
$s(m)$	40	80	120	160
$v(m/s)$				

- a) Complete a tabela, calculando a velocidade.
  - b) Que tipo de movimento é representado pela tabela? Justifica.
  - c) Converte a mesma velocidade para km/h.
4. Uma mosca voa com uma velocidade de 10m/s de um ponto K para M, gastando um intervalo de tempo de 1minuto. Determine a variação da posição do ponto K para o Ponto M.
  5. Se um camaleão variar a sua posição em 6 km, com uma velocidade de 2m/s isso significa que o tempo que ele gasta a fazer essa variação é de 50minutos. Demonstre a veracidade da afirmação através dos cálculos .



### CHAVE DE CORREÇÃO

1.a) F ; 1b) V ; 1c) F ; 1d) V ; 1e) F

2.1) a- Constante

2.2) b - A velocidade do móvel, neste movimento, é calculada através da razão entre a distância percorrida e o tempo gasto.

2.3. b – 20m/s

3. a)  $v_1 = 4\text{m/s}$  ;  $v_2 = 4\text{m/s}$  ;  $v_3 = 4\text{m/s}$  ;  $v_4 = 4\text{m/s}$

b) A tabela representa um Movimento Retilíneo Uniforme. Porque a velocidade não muda, ou seja, é constante.

c)  $v_1 = 14,4\text{Km/h}$  ;  $v_2 = 14,4\text{km/h}$  ;  $v_3 = 14,4\text{km/h}$  ;  $v_4 = 14,4\text{km/h}$

4.  $\Delta S = 600\text{m}$

5. Para resolver esta actividade, reduz valor da variação da posição para SI, e determine o tempo usando a definição da velocidade e por fim converte o valor do tempo de segundo para minutos.

## LIÇÃO Nº6: LEIS E EQUAÇÕES DO MOVIMENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)



### INTRODUÇÃO

Estimado estudante,

na última lição introduzimos o estudo do movimento mais simples da Natureza, o Movimento Rectilíneo Uniforme, o qual consiste em que um móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempo iguais e a sua trajectória é uma linha recta. Além de introduzirmos, também caracterizamos o movimento, onde vimos que uma das suas características é que os corpos movem-se a uma velocidade constante.

Nesta lição vamos descrever este movimento através das leis e equações matemáticas que nos permitirão determinar a posição futura de um corpo móvel num determinado instante, que se esteja a mover a uma certa velocidade.



### OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estudante deveser capaz de:

- Interpretar as leis e equações do MRU (Movimento Rectilíneo Uniforme);*
- Aplicar as leis eequações do MRU na resolução de exercícios concretos.*



Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante uma hora e meia (1,5).

### 3.6.1. Leis do Movimento Rectilíneo Uniforme

Considerando o exemplo da última lição, onde determinamos a velocidade de um carro em determinados intervalos de tempo, em que constatamos que a velocidade é a mesma em cada intervalo de tempo. Desta constatação podemos deduzir as duas leis que um corpo móvel deve obedecer para que se desloque em MRU que são:

## 1ª Lei: lei dos espaços (Lei do Movimento Rectilíneo Uniforme)

- ✓ “*Num Movimento Rectilíneo Uniforme os espaços percorridos são directamente proporcionais aos intervalos de tempo gasto.*”

Matematicamente a lei dos espaços fica:  $\Delta S \propto \Delta t$

## 2ª Lei das velocidades

- ✓ “*Num Movimento Rectilíneo Uniforme a velocidade não muda, é constante.*”

Matematicamente a lei da velocidade fica:  $v = \text{constante}$

### 3.6.2. Equações do Movimento Rectilíneo Uniforme

O Belarmino é um aluno que vive na cidade da Matola e estuda na Escola Secundária Heróis Moçambicanos, em Maputo. Certo dia partiu da sua paragem em direcção à escola mas o autocarro em que se encontrava, avariou em frente do Hospital Geral da Machava que esse localiza a 6,25km da cidade. Supondo que este trajecto é uma linha recta; como podemos calcular a distância entre a cidade da Matola e a sua escola, sabendo que nos dias em que o carro se move com uma velocidade de 15km/h ele leva 15 minutos para chegar a escola?

Caro estudante, como resolver este problema?

Estamos diante de uma nova situação em que conhecemos a posição inicial, a posição e o tempo.

Para resolver este problema, vamos partir das leis do MRU, onde vamos deduzir equações matemáticas que nos permitem calcular directamente a posição em que um corpo móvel se encontra ou então calcular o espaço (distância) percorrido durante o movimento, ora vejamos:

### 3.6.2.1. Equações das posições (Equação Horária do Movimento Rectilíneo Uniforme)

Esta equação dá-nos a posição em função de tempo,  $S = S(t)$ .

Partindo da lei dos espaços:

$$\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S_f - S_i}{t_f - \frac{S_f - S_i}{v} t_i} = \frac{S - S_o}{t - t_o} = \text{constante}$$

Onde:

- ✓  $S_o$  e  $t_o$  São a posição e o tempo no início do movimento;
- ✓  $s$  e  $t$  São a posição e o tempo no instante em estudo.

Sabemos que:  $v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S - S_o}{t - t_o}$ , na equação vamos isolar o tempo para o primeiro membro, onde vai multiplicar com a velocidade e fica assim:  $v \cdot (t - t_o) = S - S_o$ .

Vamos trocar dos membros e não alterar o sinal, ou seja, vamos levar os que estão no primeiro membro para o segundo e vice versa. Então temos:  $S - S_o = v \cdot (t - t_o)$ , agora vamos passar a posição inicial para o segundo membro, lembra-se que ao passar um valor de um membro para outro ele muda de sinal, como a posição inicial é negativa ela ao passar vai mudar de sinal, fica positiva:

$S = S_o + v \cdot (t - t_o)$ , como a contagem de tempo começa do  $t_o = 0$ , a expressão final fica, a única

$$\mathbf{S = S_o + v \cdot t \text{ ou } S(t) = S_o + v \cdot t}$$

Esta expressão é conhecida como equação horária do movimento Rectilíneo Uniforme.

Se o movimento começar da origem do referencial,  $S_o = 0\text{m}$ , tem-se:

$$\mathbf{S = v \cdot t \text{ ou } S(t) = v \cdot t}$$

Caro estudante vai, em seguida, resolver um conjunto de actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos tratados durante a lição e que depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

3. Enuncie as leis do MRU?

Resposta: As leis do MRU são:

- ✓ 1ª lei: lei dos espaços diz: Num Movimento Rectilíneo Uniforme os espaços percorridos são directamente proporcionais aos intervalos de tempo gasto.
- ✓ 2ª lei: lei da velocidade diz: Num Movimento Rectilíneo Uniforme a velocidade é constante

4. Escreve a equação horária do MRU. E o significado físico de cada grandeza que aparece.

Resposta: A equação horária do MRU é:  $S = s_0 + v \cdot t$

onde:  $S$  - posição final;  $S_0$  - posição inicial;  $v$  - velocidade;  $t$  - intervalo de tempo



## ACTIVIDADE-2

1. Lembre-se que para deduzirmos a equação horária deste movimento, foi para determinar a distância entre a casa do Belarmino e a escola onde ele estuda? Agora com base na equação horária determina essa distância.

### Resolução

Caro estudante, como já pode ver que para determinar a distância entre os pontos referidos temos que aplicar a equação horária de MRU.

Para tal temos que seguir os passos recomendados nas actividades das lições anteriores.

Vamos prosseguir com os cálculos e deve prestar bem atenção na resolução:

Dados	Fórmula	Cálculos
$S_0 = 6,25km$	$S(t) = S_0 + v \cdot t$	$S = 6,25 km + 15km/h \cdot 0,25h$
$t = 15min = \frac{1}{4}h = 0,25h$		$S = 6,25 km + 3,75 Km$
$v = 15 km/h$		

$$S = 10km$$

$$S = ?$$

Resposta: A distância da Cidade da Matola a escola do Belarmino é de 10 km.

2. O Vicente Checua encontra-se a 12 m do meio campo, parte com uma velocidade constante de 3m/s em direcção a baliza, andando com a bola sempre em uma linha recta. Sabendo que, a partir deste ponto, o Vicente levou 2 minutos para chegar a baliza e para marcar o golo, responde às seguintes questões :

- a) Qual é a equação das posições correspondente ao movimento do Vicente?
- b) A que distância do meio campo se encontra 1 minuto depois de inicio de movimento?
- c) Qual é a distância que o Vicente percorreu até chegar à baliza.

**Resolução:**

a) Segundo os dados que a nossa actividade nos oferece temos:  $S_o = 12\text{ m}$  e  $v = 3\text{ m/s}$

Aplicando a equação horária do MRU:  $S(t) = S_o + v \cdot t$ , substituindo cada membro pelo seu valor fica:  $S(t) = 12 + 3t$

b) Para encontrarmos a distância 1 minutos depois do inicio do movimento, vamos substituir o tempo  $t = 1\text{ minuto}$  na equação das posições encontrado na alínea (a), expresso em segundos, vem:

Dados	Fórmula	Cálculos
$t = 1\text{ min} = 60\text{s}$	da equação:	Substituindo o $t = 60\text{s}$
$S = ?$	$S(t) = 12 + 3 \cdot t$	na função horária temos:
$S = 12\text{m} + 3\text{m/s} \times 60\text{s}$		/ /

Resposta: A distância do Vicente 1miuto depois é de  $192\text{ m}$   
 $S = 12\text{m} + 180\text{m}$   
 $S = 192\text{ m}$

c) Substituindo pelo tempo que o Vicente levou para chegar à baliza, vamos obter a posição final (onde a baliza se encontra em relação a meio campo):

Dados	Fórmula	Cálculos
$t = 2\text{ min} = 120\text{s}$	$\Delta s = S - S_o$	Substituindo o $t = 120\text{s}$
$S_o = 12\text{m}$	e sabe se que:	na função horária temos:
$\Delta s = ?$	$S(t) = 12 + 3 \cdot t$	$S = 12\text{m} + 3\text{m/s} \times 120\text{s}$ / /
		$S = 12\text{m} + 360\text{m}$

Assim,  $\Delta S = 372\text{m} - 12\text{m} = 360\text{ m}$                        $S = 372\text{ m}$

Resposta: Até a baliza o Vicente percorreu cerca de 360 m.

3. Uma tartaruga que se move ao longo de uma linha recta com uma velocidade constante, segundo a função horária  $S(t) = 4 + 2t$  em unidades no sistema internacional.
- a) Determina os valores da posição inicial e da velocidade
  - b) Qual será a posição que a tartaruga irá ocupar no instante  $t = 4s$ ?
  - c) Em que instante de tempo a tartaruga irá passar da posição 10m?

#### Resolução

Caro estudante, mais uma vez temos uma actividade a resolver, para tal vamos aplicar os conhecimentos que aprendemos durante a lição, assim convido-o a prestar atenção na resolução desta actividade.

- a) Nesta alínea pede-se os valores da posição inicial e da velocidade. Para tal vamos recorrer à equação horária do MRU que é:  $S(t) = S_0 + vt$ , olhando para a função dada no enunciado podemos comparar os valores daí que os valores procurados são:  $S_0 = 4m$  e  $v = 2 m/s$ . Viu que foi fácil encontrar os valores.
- b) Agora é nos pedido a posição da tartaruga no instante  $t = 4s$ , aqui vamos recorrer a forma como resolvemos a actividade 2 (dois) na alínea ( b).

Observa os cálculos.

Dados	Fórmula	Cálculos
$t = 4 s$	$S(t) = 4 + 2.t$	<i>Substituindo o <math>t = 4s</math> na função</i>
$S = ?$ horária	temos: $S = 4m + 2m/s \times 4s$	/ /
	$S = 4 m + 8m$	
		$S = 12 m$

Resposta: No instante  $t=4 s$ , a tartaruga estará na espaço  $S = 12 m$ .

- c) Nesta actividade é nos dado o a posição precisa-se do instante em a tartaruga vai passar nela, aqui também vamos seguir os mesmos passos da actividade anterior.

Dados	Fórmula	Cálculos
$S = 10m$	$S(t) = 4 + 2 \cdot t$	Substituindo o $S = 10m$
$s_0 = ?$ na função horária temos:		
$t = ?$		$10m - 4m = 2m/s \cdot t$
		$6m = 2m/s \cdot t$
Resposta: A tartaruga gasta cerca de 3s.		$t = \frac{6m}{2m/s} = 3s$ /

Agora o convido a resolver as actividades propostas abaixo:



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. Das afirmações que se seguem, assinale com V as verdadeiras e F as falsas.

- no MRU, o corpo móvel tem uma trajectória rectilínea porque a sua velocidade é constante.
- no MRU, a velocidade é constante, ou seja, não muda.
- As leis do MRU permitem nos determinar a sua equação horária.
- A lei dos espaços para o Movimento Rectilíneo Uniforme afirma que o espaço percorrido é directamente proporcional ao tempo gasto.
- A equação da velocidade no MRU é  $s = s_0 - v \cdot \Delta t$ .

2. Sobre Movimento Rectilíneo Uniforme coloca X a alternativa correcta:

2.1. Assinala com X a afirmação que representa a fórmula da lei dos espaços para MRU.

- $s = s_0 - v \cdot \Delta t$
- $s = v + s_0 \cdot \Delta t$
- $s = s_0 + v \cdot \Delta t$
- $s_0 = s + v \cdot \Delta t$

2.2. Após chover na província de Maputo, as águas da chuva descerão o rio Incomate até o rio Limpopo, percorrendo cerca de 2000 km. Considerando que ela se movia com uma velocidade constante  $4 \text{ km/h}$  a numa trajectória uniforme, o percurso

mencionado será cumprido pelas águas da chuva em aproximadamente:

- a) 30 dias                      b) 10 dias                      C) 25 dias                      d) 20 dias  
e) 4 dias

2.3. Um corpo móvel inicia o seu movimento  $S_0 = 6m$  de um depósito de água e viaja a uma velocidade de  $72km/h$ . Escreva a função horária que descreve o movimento deste móvel, sabendo que ele desloca-se em MRU, considerando que as unidades estão em unidades no sistema internacional.

- a)  $S(t) = 6 - 20 \cdot t$   
b)  $S(t) = 6 + 72 \cdot t$   
c)  $S(t) = 6 + 20 \cdot t$   
d)  $S(t) = 6 - 20 \cdot t$

3. Um carro inicia o seu movimento a  $S_0 = 2m$  de um semáforo e viaja a uma velocidade de  $80m/s$ . Para alcançar uma moto a sua frente precisa de  $20s$ . Aplicando a fórmula correcta do número 2 calcula o espaço que o carro precisa percorrer para alcançar a moto.

4. Um comboio, deslocando-se entre duas localidades, A e B, a  $45km/h$ , está animado em MRU.

4.1. Sabendo que a distância entre as duas localidades é de  $9 km$ , calcula o tempo que o comboio leva para percorrer esta distância.

4.2. Se ele passou pela localidade A às  $6h$  e  $45 min$ , a que horas o mesmo passou pela localidade B?

5. Um avião está em MRU. O espaço percorrido em  $t = 0 h$  é  $2.500 km$ . No instante  $t = 1,6 h$ , o espaço percorrido é  $3.620 km$ .

- a) Determine a velocidade do avião.  
b) Escreva a equação horária do movimento.  
c) Em que posição o avião se encontra em  $t = 4,5 h$ ?  
d) Em que instante o avião atinge a posição igual a  $7.400 km$ ?

6. Para cada função horária abaixo, determine o valor do espaço inicial e da velocidade (SI).

- a)  $S(t) = 5 \cdot t$     b)  $S(t) = 2t + 1$   
c)  $S(t) = 18 + 2t$                       d)  $S(t) = 6 + 4 \cdot t$   
e)  $S(t) = 10 + t$                       f)  $S(t) = 100 + 10 \cdot t$



## CHAVE DE CORRECÇÃO

1.a) F

b) V

c) V

d) V

e) F

2.1. C)  $s = s_0 + v \cdot \Delta t$

2.2. D) 20 dias

2.3.  $S(t) = 6 + 20 \cdot t$

3.  $v = 162m$

4.1. 30 min

4.2. 7h 15min

5.a)  $v = 700 \text{ km/h}$

5b)  $S(t) = 2500 + 700 \cdot t$

5c)  $S = 5650 \text{ km}$

5d)  $t = 7h$

6a)  $s_0 = 0 \text{ m e } v = 5m/s$

6b)  $s_0 = 1 \text{ m e } v = 2m/s$

6c)  $s_0 = 18 \text{ m e } v = 2m/s$

6d)  $s_0 = 6 \text{ m e } v = 4m/s$

6e)  $s_0 = 10 \text{ m e } v = 1m/s$

7f)  $s_0 = 100 \text{ m e } v = 10m/s$

## LIÇÃO Nº7: TABELAS E GRÁFICOS DO MRU



### INTRODUÇÃO

Estimado estudante,

Depois de termos abordado na lição anterior sobre leis e equações de Movimento Rectilíneo Uniforme, onde vimos que num Movimento Rectilíneo Uniforme os espaços percorridos são directamente proporcionais ao intervalos de tempos, e a partir dessa lei deduzimos a equação horária desse Movimento.

Para além de uso das equações matemáticas, num Movimento Rectilíneo Uniforme, muitas vezes usamos tabelas e gráficos, que nos permitem visualizar e, daí, descrever melhor o movimento. Nesta lição vamos abordar sobre essas tabelas e gráficos que vão facilitar o estudo do movimento.



### OBJECTIVOS DA AULA

Ao fim desta lição o estudante dever ser capaz de:

- a) *Ler gráficos, da distância e da velocidade em função do tempo, dum MRU;*
- b) *Interpretar gráficos, da distância e da velocidade em função do tempo, dum MRU;*
- c) *Construir os gráficos da distância e da velocidade em função do tempo dum MRU;*
- d) *Representar por meio de tabelas o MRU.*



Para a melhor compreensão desta lição necessita de estudar durante duas horas (2) horas.

#### 3.7.1. Tabela da posição – tempo

Uma das tabelas mais usadas é a tabela posição – tempo. Esta tabela contém os valores as posições que um corpo em movimento ocupa em certos instantes.

Considerando o exemplo da introdução do Movimento Rectilíneo Uniforme na sétima lição, podemos verificar que foi traduzido o movimento sem usar equações matemáticas, vamos buscar o exemplo para melhor visualizar e tirar algumas conclusões. Observa a tabela que se segue.

Nota: Analisando os dados da tabela:

$\Delta s$ (km)	20	40	60	80
$t$ (h)	1	2	3	4

Diagrama de anotações em vermelho:
 

- Uma seta aponta de "espaço inicial" para o valor 20 na primeira linha.
- Uma seta aponta de "tempo inicial" para o valor 1 na primeira coluna.
- Uma seta aponta de "espaço final" para o valor 80 na primeira linha.
- Uma seta aponta de "tempo final" para o valor 4 na primeira coluna.

Analisando os dados da tabela podemos observar:

- ✓ Qual é a posição inicial;
- ✓ Qual é o intervalo de tempo em que o movimento foi estudado;
- ✓ Qual é o espaço que o corpo percorre em cada intervalo de tempo.

### 3.9.1. Gráfico de Movimento Retilíneo Uniforme

A partir das tabelas podemos construir gráficos no MRU.

#### 3.9.1.1. Gráfico da posição em função de tempo ( $S \times t$ )

O gráfico de espaço (distância) em função de tempo ( $S \times t$ ), também chamado gráfico horário é a representação gráfica da equação dos espaços, num sistema de coordenadas cartesianas. Como a equação é do primeiro grau, daí que o seu gráfico é uma linha recta oblíqua em relação aos dois eixos (horizontal para o tempo e vertical para a distância).

#### **Exemplo:**

1. Dada a tabela abaixo de  $S_{(t)}$  ou  $s \times t$ . Construa o gráfico representante.

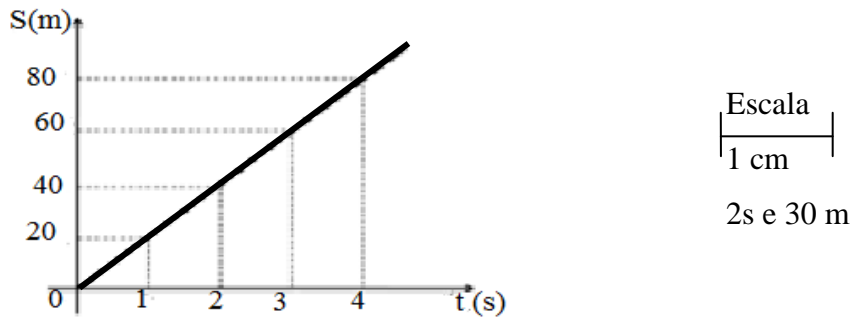
$s(m)$	0	20	40	60	80
$t(s)$	0	1	2	3	4

Para a construção deste gráfico, vamos usar o sistema de coordenadas cartesianas que já vem aprendendo nas classes anteriores, na disciplina de matemática.

Para isso traçamos um sistema de dois eixos ortogonais, onde, numa escala, escolhida previamente, marcamos os valores do tempo e das posições.

Escolhendo uma escala em que 1 cm corresponde a 2 s e 4 m, obtém-se:

Nota: O eixo horizontal,  $O_x$ , corresponde ao tempo,  $t$ .  
 O eixo vertical,  $O_y$ , corresponde às posições,  $S$ .



O gráfico  $S \times t$  corresponde ao MRU é um segmento de recta.

### 3.7.2.1. Gráfico Velocidade – tempo ( $V \times t$ )

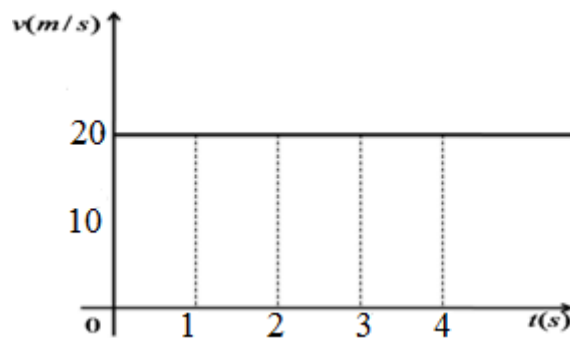
O outro tipo de gráfico muito útil é o gráfico *velocidade-tempo*.

Este representa a variação da velocidade em função do tempo.

Para o movimento do exemplo acima, tem-se:

$t$ (s)	1	2	3	4
$V$ (m/s)	20	20	20	20

Assim, o gráfico respectivo será:



- ✓ O gráfico da velocidade em função de tempo ( $v \times t$ ) do MRU é sempre uma recta paralela ao eixo  $O_x$ , pois  $v = \text{constante}$ .
- ✓ A área da figura formada pelo gráfico ( $v \times t$ ) corresponde à distância percorrida pelo móvel.

Analisando a figura do gráfico, fica claro que a sua área corresponde à distância percorrida  $\Delta S$ .

$$A_{\text{rectângulo}} = \Delta S = v \cdot \Delta t$$

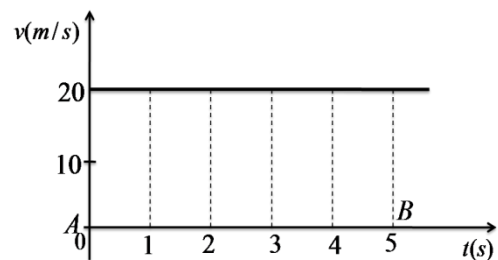
Caro estudante vai, em seguida, resolver um conjunto de actividades de fixação para que tenha uma boa aprendizagem dos conteúdos tratados durante a lição e que depois prossiga com as actividades da lição, sem ajuda do professor.



## ACTIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. O gráfico ao lado representa o movimento de um atleta.

- Qual o espaço percorrido pelo atleta após 3s?
- Qual é a velocidade do atleta entre 2 e 4 segundos?
- Qual é a velocidade do atleta no fim de 3s?
- Que tipo de movimento tem o atleta?
- Preenche a tabela seguinte.



$s(m)$				
$t(s)$				
$v(m/s)$				

### Resolução:

a) Resposta: Fazendo leitura do gráfico podemos perceber que o espaço percorrido pelo atleta após 3s é de 30m.

b) Dados

$$v = ?$$

$$t_0 = 2s$$

$$s_0 = 20m$$

$$t_f = 4s$$

$$s_f = 40m$$

Fórmula

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v = \frac{s_f - s_0}{t_f - t_0}$$

Resolução

$$v = \frac{40m - 20m}{4s - 2s}$$

$$v = \frac{20m}{2s} = 10m/s$$

c) Dados

$$v = ?$$

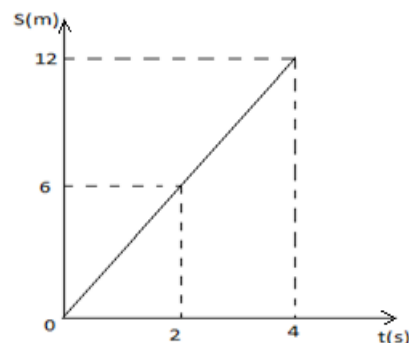
$$t = 3s$$

$$s = 30m$$

Resolução

Fórmula

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$



Resposta: A velocidade do móvel é de 10m/s

d) Resposta: O tipo de movimento que tem o atleta é MRU.

e) Completando a tabela teremos:

$s(m)$	10	20	30	40
$t(s)$	1	2	3	4
$v(m/s)$	10	10	10	10

2. Considera o gráfico referente ao movimento de um corpo que se desloca em linha recta.

- Qual é a posição do corpo móvel no instante  $t = 2s$ ?
- Determine a velocidade do corpo móvel.
- Quanto tempo o corpo levou a percorrer a distância de 12 metros?
- Qual é a velocidade do móvel ao fim de 4s?
- Constrói o gráfico da velocidade em função de tempo ( $v \times t$ )

### Resolução

2.a) A posição do corpo no instante  $t = 2s$  é  $S = 6m$

2b) Dados

$$v = ?$$

$$t = 4s$$

$$s = 12m$$

Fórmula

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Cálculos

$$v = \frac{12m}{4s}$$

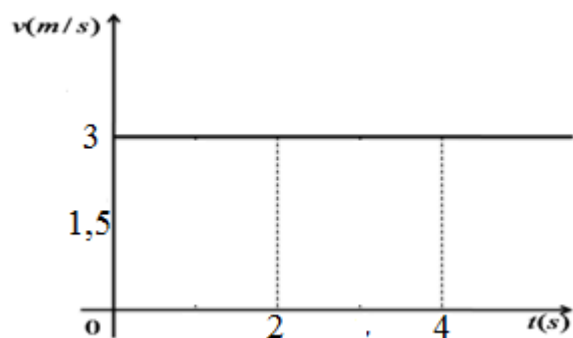
$$v = 3m/s$$

Resposta: A velocidade do móvel é de 3 m/s.

c) O corpo levou cerca de 4s a percorrer o espaço de 12m.

d) Ao fim de 4s a velocidade do móvel é de  $3 \frac{m}{s}$ .

e) Gráfico  $V \times t$



3. A tabela abaixo refere-se a um automóvel que desloca ao longo de um auto estrada com uma velocidade constante:

S (Km)	5	10	15	20
t (h)	0	1	2	3

- Que tipo de movimento representa a tabela?
- Qual é posição inicial.
- Calcule a velocidade do autocarro.
- Escreve a função horária que representa a tabela.
- Construa o gráfico da posição em função de tempo.
- Construa o gráfico da velocidade em função de tempo.



### RESOLUÇÃO DA ACTIVIDADE

3a) Trata-se do MRU

3b) A posição inicial é de  $S_0 = 5 \text{ km}$

3c) Dados

Fórmula

Cálculos

$$S_0 = 5\text{Km}$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v = \frac{20\text{km} - 5\text{km}}{3\text{h} - 0\text{h}}$$

$$t_0 = 0\text{h}$$

$$v = \frac{S - S_0}{t - t_0}$$

$$v = \frac{15\text{km}}{3\text{h}}$$

$$S = 20\text{km}$$

$$t = 3\text{h}$$

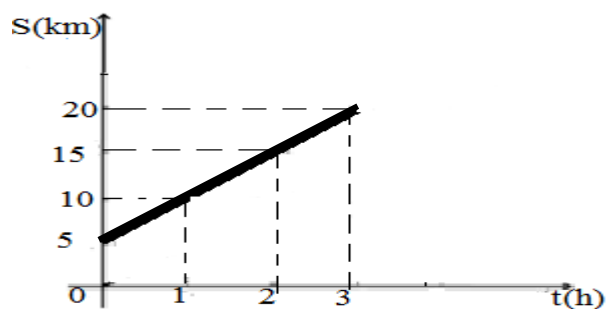
$$v = 5\text{km/h}$$

$$v = ?$$

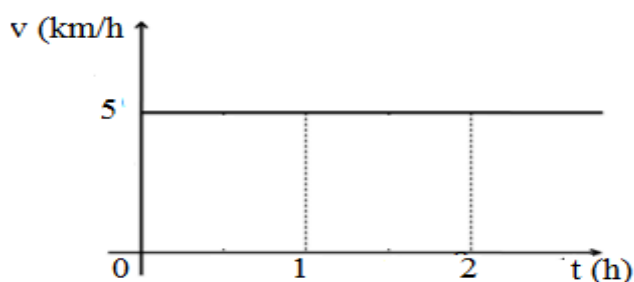
R: A velocidade do automóvel é de 5m/s.

$$3\text{d}) S(t) = 5\text{Km} + 5\text{Km/h} \cdot t$$

3e) Gráfico posição em função de tempo ( $S \times t$ ).



3f) Velocidade em função de tempo



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. Sublinha as alternativas correctas.

1.1. Num MRU, o móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempo iguais; logo é correcto afirmar que:

a) O módulo da velocidade pode não ser constante;

- b) O módulo da velocidade é constante e diferente de zero;
- c) O módulo da velocidade não pode ser constante;
- d) O módulo da velocidade é constante e não diferente de zero.

1.2. Observa as tabelas abaixo. A tabela que pertence ao MRU é:

a) A

b) B

c) C

d) Nenhuma.

<b>A</b>			
S (m)	0	1	3
t (s)	0	1	3

<b>B</b>			
S (m)	0	2	3
t (s)	0	2	3

<b>C</b>			
S (m)	1	2	3
t (s)	1	2	3

1.3. O gráfico da velocidade em função de tempo para MRU é:

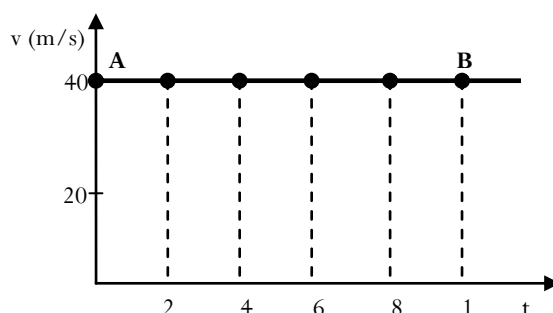
- a) Uma linha constante paralela ao eixo dos espaços;
- b) uma linha recta inclinada em relação ao eixo dos tempos;
- c) uma parábola;
- d) Uma linha paralela ao eixo dos tempos.

2. Um ciclista move-se segundo a lei dos espaços  $S_{(t)} = 4km + 3km/h \times t$ .

- a) Em que posição se encontrava o ciclista antes do início da contagem do tempo?
- b) Em que posição se encontrava o ciclista  $2h$  depois da sua partida.
- c) Após  $4h$  qual era a posição do ciclista?
- d) Qual é a distância percorrida pelo ciclista, sabendo que atingiu a meta final  $6h$  depois da sua partida.

Com os resultados obtidos nas alíneas anteriores construa a tabela e gráfico de  $S \times t$ .

3. O gráfico dado pertence ao movimento de um “tchopela” numa estrada recta entre dois pontos A e B.

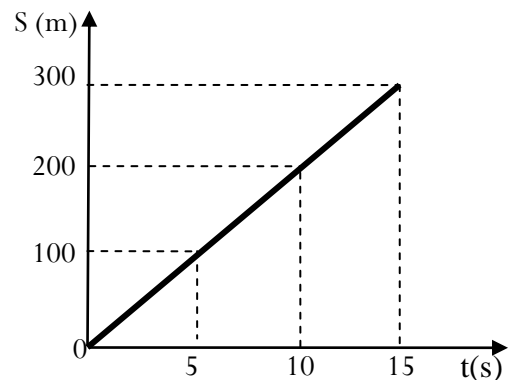


a) Classifique o movimento.

b) Qual é a velocidade do *tchopela* em A e em B?

c) Calcule o espaço que o “*tchopela*” percorre de zero a 6 segundos.

4. Observe o gráfico  $S \times t$ , de um *chapa* de no trajecto de Alto-Maé a Pandora, na cidade de Maputo.



a) Qual é a distância de Alto-Maé a Pandora?

b) Quanto tempo o *chapa* gastou de

c) Alto-Maé a Pandora ?

d) Calcule a velocidade do *chapa* durante o seu trajecto.

e) Preencha a tabela que segue. (*Não é preciso apresentar cálculos*)

S (m)				
t (s)	0	5	10	15
V (m/s)				

5. A tabela abaixo representa movimento de um caracol que se move em uma trajetória retilínea e a uma velocidade constante.

S (m)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
t (s)	0	1	2	3	4	5

a) Que tipo de movimento representa a tabela?

b) Qual é posição inicial.

c) Calcule a velocidade do caracol.

d) Escreve a função horária que representa a tabela.

e) Construa o gráfico da posição em função de tempo.

f) Construa o gráfico da velocidade em função de tempo.



## CHAVE DE CORRECÇÃO

1.1. B - O módulo da velocidade é constante e diferente de zero.

1.2. C

1.3. D - Uma linha paralela ao eixo dos tempos.

2. a)  $S_0 = 4\text{ km}$

b)  $S(2) = 10\text{ km}$

c)  $S(4) = 16\text{ km}$

d)  $S(6) = 22\text{ km}$

3.a) trata se de Movimento Rectilíneo Uniforme

b)  $A=40\text{ m/s}$  e  $B = 40\text{ m/s}$

c)  $S(6) = 240\text{ m}$

4. a)  $S = 300\text{ m}$

b)  $t = 15\text{ s}$

c)  $v = 60\text{ m/s}$

d) Preenchimento da tabela

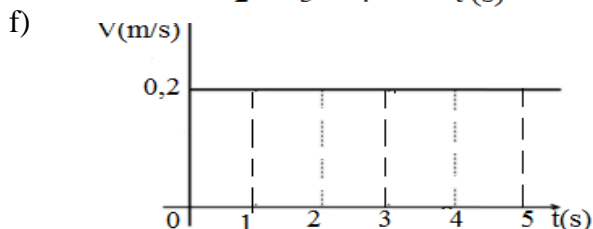
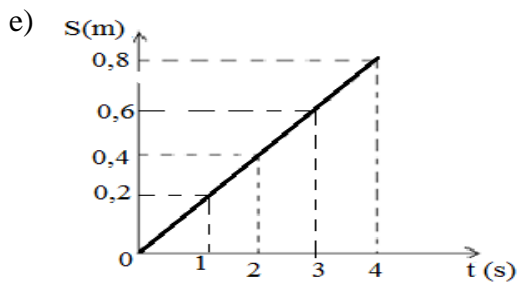
S (m)	0	100	200	300
t (s)	0	5	10	15
V (m/s)	20	20	20	20

5.a) A tabela representa Movimento Rectilíneo Uniforme.

b) A posição inicial é  $S_0 = 0\text{ m}$

c)  $v = 0,2\text{ m/s}$

d)  $S(t) = 0,2t$





## ACTIVIDADE DO FIM DA UNIDADE TEMÁTICA

Estimado estudante,

chegamos ao fim da nossa terceira e última unidade, neste caso a Cinemática, mais importa dizer que não é o fim pois ainda no próximo módulo vai continuar a falar da Cinemática onde vai abordar sobre o Movimento Variado, que é o movimento mais verificado no nosso dia-a-dia, pois nesse movimento a velocidade varia e cria uma nova grandeza, a aceleração. Esperamos que tenha aproveitado o máximo as lições sobre a introdução sobre a Cinemática, os conceitos básicos usados na Cinemática e o Movimento Rectilíneo Uniforme e a sua descrição, daí que convidamo-lo a resolver uma pequena actividade para avaliar a sua compreensão.

1. Das afirmações que se seguem assinala com V as verdadeiras e com F as falsas.
  - a.  Diz-se que um corpo está em movimento quando muda de posição no decorrer do tempo em relação a outros corpos considerados fixos.
  - b.  Diz-se que um corpo está em repouso quando não muda de posição no decorrer do tempo em relação a outros corpos considerados fixos.
  - c.  No MRU, o espaço percorrido é directamente proporcional ao tempo.
  - d.  A área sob o gráfico da velocidade em função do tempo não indica o espaço percorrido.
  - e.  Um carro que se move a uma velocidade de 12m/s. Percorre 12 metros em 1 segundo.
  - f.  O gráfico do espaço em função do tempo é uma linha recta paralela ao eixo dos espaços.
  - g.  O gráfico  $v \times t$  do MRU é uma linha recta inclinada em relação ao eixo das abcissas.
  - h.  Um móvel está em MRU se ele descreve uma trajectória rectilínea e com velocidade constante.
  - i.  Uma velocidade de 1m/s corresponde a uma velocidade de 3,6Km/h.
  - j.  Uma velocidade de 36Km/h corresponde a uma velocidade 3,6 m/s.
  - k.  Uma velocidade de 90Km/h corresponde a uma velocidade de 25m/s.

1. (\_\_\_) Uma velocidade 4m/s corresponde a uma velocidade de 12,2 Km/h.

2. Faça a conversão das seguintes unidades para unidades do sistema internacional:

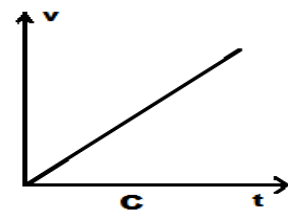
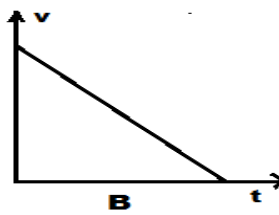
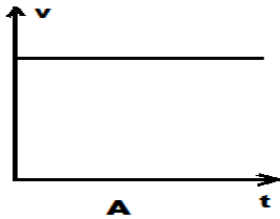
a) 5 km

b) 30 min

c) 10g

d) 72 km/h

3. Coloque um circulo na letra que corresponde ao gráfico que representa o MRU.



4. No gráfico ao lado, representam-se as posições ocupadas por um corpo que se desloca numa trajetória retilínea, em função do tempo.

4.1. Pode-se, então, afirmar que o módulo da velocidade do corpo:

a)  Aumenta no intervalo de 0s a 10s.

b)  Diminui no intervalo de 20s a 40s.

c)  Tem o mesmo valor em todos os diferentes intervalos de tempo.

d)  É constante e diferente de zero no intervalo de 10s a 20s.

e)  É maior no intervalo de 0s a 10s.

4.2. O móvel está parado nos intervalos de:

a)  0s a 10s.

b)  10 s a 20s.

c)  20 s a 30 s.

d)  30 s a 40s.

e)  40 s.

4.3. Nos intervalos de 20 s a 40 s o móvel:

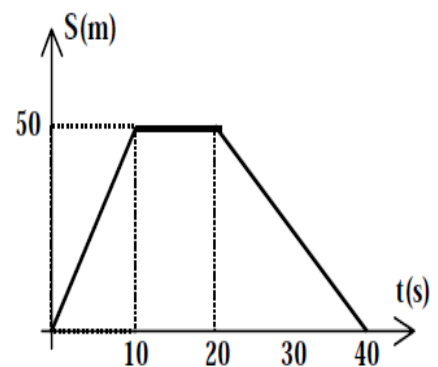
a)  muda de direcção.

b)  A velocidade varia.

c)  A posição permanece constante.

d)  O corpo móvel atinge o seu ponto máximo.

e)  Nada acontece com o móvel.



- 4.4. Nos intervalos de 0 s a 10 s, o espaço percorrido é:
- Nula.
  - tivo.
  - Positivo.
  - Positivo como negativo.
  - s as resposta estão correctas .
5. Nos jogos olímpicos Africanos de 2011 em Maputo a partida entre Moçambique e África do Sul começou as 18:45 horas e terminou as 20:30 horas. O jogo teve uma interrupção de 15 minutos.
- Quanto tempo durou o jogo?
  - Expressa o tempo da duração do jogo em segundos.
  - Se o arbitro do jogo tivesse dado mais 6 minutos de compensação, qual teria sido o tempo total .
6. A tabela corresponde ao movimento de um leão que persegue uma gazela.

t(s)	0	1	2	3	4	5
S (m)	0	4	8	12	16	20

- De que tipo de movimento se trata?
- Qual é a posição do leão após 2 segundos?
- Determina a velocidade do leão.
- A partir da tabela, constrói o gráfico  $v \times t$  correspondente.
- A partir da tabela constrói gráficos  $x \times t$  correspondente.

7. A figura representa o gráfico “ $S \times t$ ” de um móvel, em Movimento Rectilíneo.

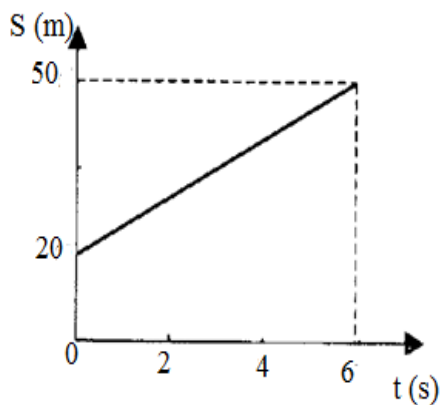
a) Classifique o movimento descrito pelo móvel.

b) Qual é a posição inicial do móvel?

c) Calcule o valor da velocidade do móvel.

d) Escreve a equação horária do movimento.

e) Constrói o gráfico da velocidade em função de tempo  $v \times t$ .



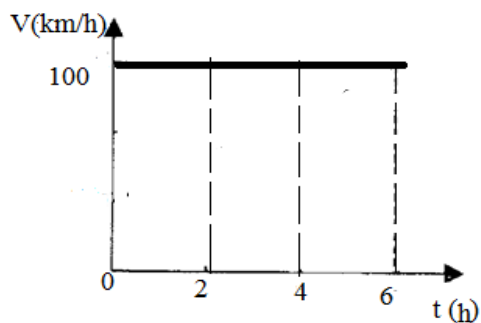
8. O gráfico ao lado representa um autocarro que se desloca em uma linha recta ao longo da estrada da nacional numero 1, que liga a zona sul e a zona centro do país. Conforme o gráfico, determine:

a) O tipo de movimento descrito pelo móvel.

b) Qual é a velocidade do móvel em m/s no instante  $t = 4h$ ?

c) Qual é o tempo total da viagem?

d) Escreve a equação horária do movimento.



e) Calcule o espaço total percorrido pelo autocarro durante toda a sua viagem.

f) Constrói o gráfico da posição em função de tempo  $S \times t$ .

### Chave de correcção

1.a) V      b) F      c) V      d) F      e) V      f) F  
g) F      h) V      i) V      j) F      k) V  
l) F

2. a) 5 km = 5000m    b) 30 min = 1800 s    c) 10g = 0,01 kg    d) 7,2 km/h = 2 m/s

3. Gráfico A

4.1. D - É constante e diferente de zero no intervalo de 10s a 20s.

4.2. B - Está parado de 10 s a 20 s.

4.3. A - Nos intervalos de 20 s a 40 s o móvel muda de direcção.

4.4. C - positivo.

5. a) 90 min

5b) 5400s

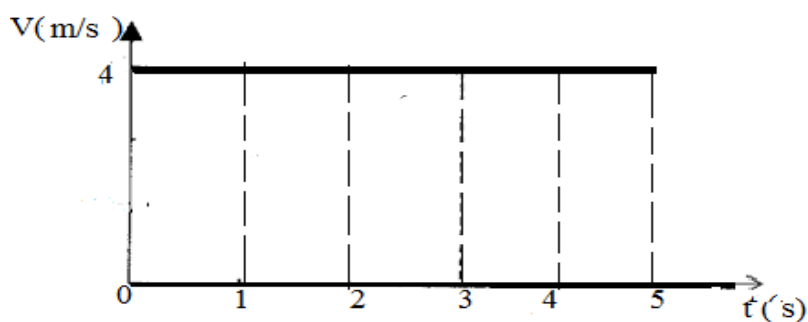
5c) 95 minuto.

6.a) Trata-se do Movimento Rectilíneo uniforme.

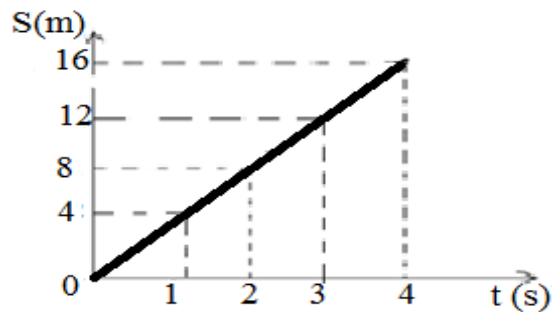
6b)  $S = 8 \text{ m}$

6c)  $v = 4 \text{ m/s}$

6d)



6e) Gráfico do espaço  $S \times t$



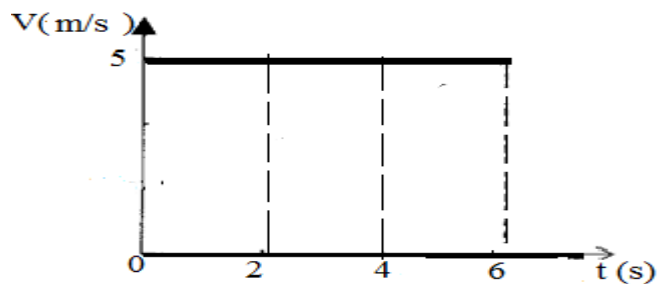
7a) Trata-se de Movimento Retilíneo Uniforme.

7b)  $S_0 = 20 m$

7c)  $V = 5 m/s$

7d) Equação horária do Movimento do ponto material é:  $S = 20 + 5t$

7e) Gráfico de  $V \times t$



8a) Trata-se do Movimento Retilíneo Uniforme

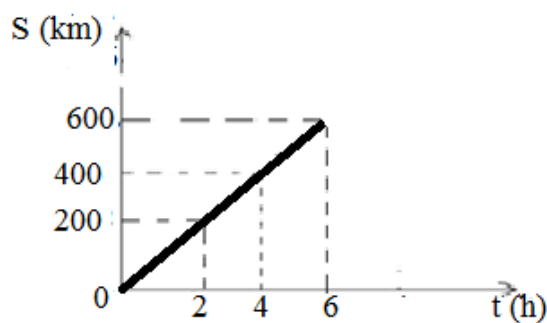
8b) No instante  $t = 4h$ , a  $v = 100 m/s$

8c) O tempo total da viagem é de 6h;

8d) A equação horária é:  $S = 100t$

8e) o espaço total da Viagem é de 600Km;

8f) O gráfico  $S \times t$



## ACTIVIDADES DO FIM DE MÓDULO / PREPARAÇÃO PARA O TESTE-

### *Secção I: Introdução a estudo da Física e Estrutura da Matéria*

1. Assinala com X a alternativa correcta

1.1. Física é a ciência que:

- a) Estuda fenómenos Físicos que ocorrem na natureza, suas causas e determina leis que regem sobre estes fenómenos.
- b) Estuda fenómenos Químicos que ocorrem na natureza, suas causas e determina leis que regem sobre estes fenómenos.
- c) Estuda fenómenos físicos que ocorrem na natureza, suas causas e não determina leis que regem sobre estes fenómenos.
- d) Estuda os seres Vivos e as suas características.

1.2. Os métodos usados no estudo da Física são:

- a) Indutivo e experimental
- b) Científico e experimental.
- c) Experimental e tentativa.
- d) Tentativa e científico.

1.3. Fazem parte dos ramos da Física os seguintes:

- a) Cinemática, Óptica e Mecânica;
- b) Mecânica, temperatura, Física Nuclear;
- c) Física Atômica, Cinemática e Termodinâmica;
- d) Mecânica, Óptica, Física Nuclear.

1.4. As aplicações dos ramos da Física na Vida do Homem são:

- a) Para o desenvolvimento do estudo da terra;
- b) Nos estudos das plantas;
- c) Na Medicina para fabricar aparelhos;
- d) Na economia;

2. Das afirmações seguintes, assinale com V as verdadeiras e F as falsas.

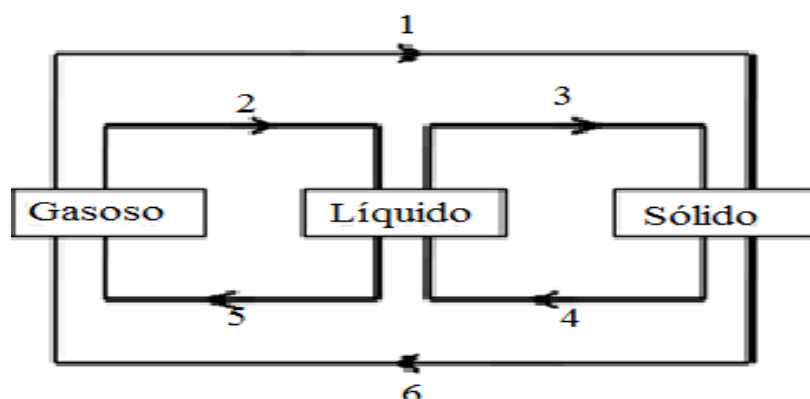
- a) \_\_\_ Todo acontecimento que ocorre na natureza com a intervenção directa do homem, damos o nome de Fenómeno Natural.

- b) \_\_\_ Corpo é tudo que tem massa e ocupa um lugar no espaço.
- c) \_\_\_ A propriedade da matéria segundo a qual todo o corpo tem de manter o seu estado natural de repouso ou de movimento chama-se impenetrabilidade.
- d) \_\_\_ O partir de um vidro e rasgar de uma folha de papel são exemplos de propriedades físicas.
- e) \_\_\_ A madeira é exemplo de matéria mais uma tábua de madeira é um exemplo de corpo.
- f) \_\_\_ O alumínio é exemplo de uma substância mais uma colher de alumínio é um exemplo de corpo.

3. Usando as propriedades da matéria, impenetrabilidade, inércia, compressibilidade, massa, volume, divisibilidade e elasticidade complete os espaços vazios de modo a dar sentido a frase.

- a) \_\_\_\_\_ é a propriedade segundo a qual os corpos podem retornar ao volume inicial depois de sofrerem uma compressão.
- b) \_\_\_\_\_ é a propriedade relacionada com a quantidade de matéria que constitui um corpo.
- c) Quando introduzimos um bebé numa banheira cheia de água esta entorna-se. Isso explica-se pela propriedade geral da matéria chamada \_\_\_\_\_.
- d) Quando se escreve no quadro usando um pau de giz, liberta-se pó de giz devido à \_\_\_\_\_.

4. Usando as mudanças dos estados físicos da matéria complete o esquema abaixo.



## Secção II: Cinemática

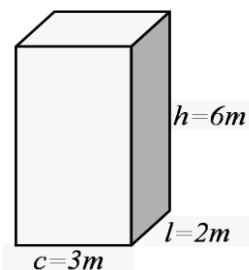
5. Das afirmações seguintes, assinale com V as verdadeiras e F as falsas.

- \_\_\_\_\_ O capítulo da Mecânica que se dedica ao estudo dos movimentos tendo em conta a sua causa chama-se Cinemática.
- \_\_\_\_\_ O processo que consiste em associar números a propriedades físicas dá-se o nome de medição.
- \_\_\_\_\_ Tudo aquilo que é possível expressar qualitativamente, chama-se Grandeza física.
- \_\_\_\_\_ Para tornar as medições mais cómodas, alguns países do mundo procuram utilizar o mesmo sistema de unidades designado “Sistema Internacional (SI) de Unidade”
- \_\_\_\_\_ Se uma determinada grandeza se obtém relacionando uma ou mais grandezas damos o nome de grandezas fundamentais.

6. Dada figura ao lado,

6.1. O volume do paralelepípedo é:

- $34 \text{ m}^3$
- $35 \text{ m}^3$
- $36 \text{ m}^3$
- $37 \text{ m}^3$



(atenção: demonstrar os cálculos na folha de resposta).

6.2. A área do paralelepípedo é:

- $3 \text{ m}^2$
- $6 \text{ m}^2$
- $12 \text{ m}^2$
- $18 \text{ m}^2$

7. Na tabela a baixo complete os espaços e assinale com X na grandeza física correspondente.

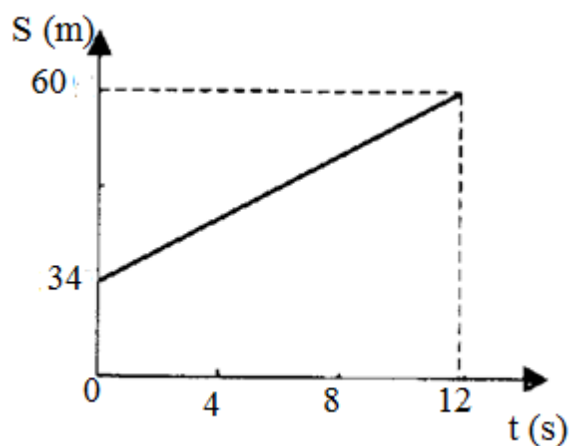
Grandeza	Símbolo	Unidade no SI	Abreviatura da Unidade no SI	Grandeza Física	
				Fundamental	Derivada
Comprimento					
Tempo					
		Quilograma		X	
Força	F				X
	v		m/s		
	A		$\text{m}^2$		X

8. A tabela abaixo dá as distâncias de um objecto em relação a uma certa origem, medidas em certos instantes.

t(s)	0,6	1,5	2,0	2,8	3,5	4,5
S (m)	1,8	4,5	6,0	8,4	10,5	13,2

- Construa o gráfico  $S \times t$ ;
- Caracterize o movimento;
- Calcule a velocidade do móvel.
- Escreva a equação horária do movimento;
- Mantendo este movimento qual é a distância até a origem no momento  $t = 17,0\text{s}$ ;
- Constrói o gráfico  $V \times t$ .

9. O gráfico ao lado é referente a um aluno que se desloca de casa para escola, mais ele começa a sua contagem a partir da sua paragem.



- Classifique o movimento descrito pelo móvel.
- Qual é a posição inicial do móvel?
- Calcule o valor da velocidade do móvel.
- Escreva a equação horária do movimento.
- Constrói o gráfico da velocidade em função de tempo  $v \times t$ .

## GUIA DE CORREÇÃO

1.1. A -Estuda fenômenos Físicos que ocorrem na natureza, suas causas e determina leis que regem sobre estes fenômenos.

1.1. B – Científico e experimental

1.2. D – Mecânica, Óptica, Física Nuclear.

1.3. C – Na Medicina para fabricar aparelhos

2. a) F                      b) V                      c) F                      d) V                      e) F                      F) V

3. a) Compressibilidade

b) Massa

c) Impenetrabilidade

d) Divisibilidade.

4. Completar o esquema

1. Sublimação;

2. Condensação;

3. Solidificação;

4. Fusão;

5. Vaporização;

6. Sublimação.

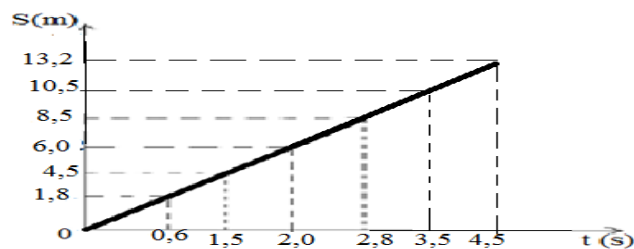
5. a) V                      b) F                      c) V                      d) V                      e) F

6.1. C –  $36 \text{ m}^3$     6.2. b –  $6 \text{ m}^2$

7. Preenchimento da tabela.

Grandeza	Símbolo	Unidade no SI	Abreviatura da Unidade no SI	Grandeza Física	
				Fundamental	Derivada
Comprimento	$\ell$	Metro	m	X	
Tempo	t	Segundo	s	X	
massa	m	Quilograma	kg	X	
Força	F	Newton	N		X
Velocidade	v	Metros cúbicos	m/s		X
Área	A	Metros quadrado	m <sup>2</sup>		X

8.a) Gráfico  $S \times t$



b) Trata-se do Movimento Retilíneo Uniforme;

c) Dados

$$v = ?$$

$$t_0 = 0,6s$$

$$s_0 = 1,8m$$

$$t_f = 4,5s$$

$$s_f = 13,2m$$

Fórmula

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v = \frac{s_f - s_0}{t_f - t_0}$$

Resolução

$$v = \frac{13,2m - 1,8m}{4,5s - 0,6s}$$

$$v = \frac{11,4m}{3,9s} = 3m/s$$

d) Equação horária do movimento  $S = 3 \cdot t$

e) Dados

$$v = 3m/s$$

$$t_0 = 0s$$

$$s_0 = 0m$$

$$t_f = 17s$$

$$s_f = ?$$

Fórmula

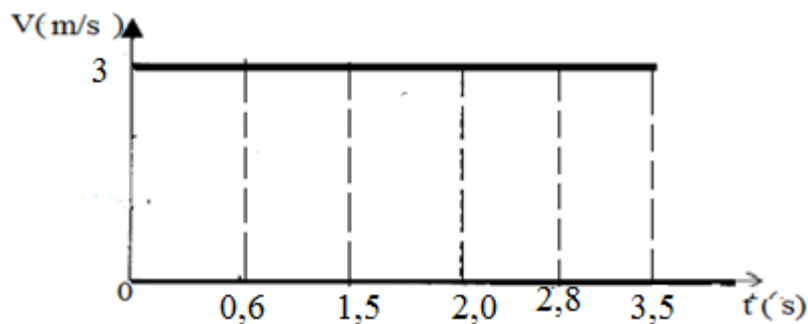
$$S = S_0 + v \cdot t$$

Resolução

$$S = 3m/s \cdot 17s$$

$$S = 51m$$

f) Gráfico  $V \times t$



9.a) Trata-se do movimento Retilíneo Uniforme.

b)  $S_0 = 34 \text{ m}$

c) Dados

$$v = ?$$

$$t_0 = 0 \text{ s}$$

$$s_0 = 34 \text{ m}$$

$$t_f = 12 \text{ s}$$

$$s_f = 160 \text{ m}$$

Fórmula

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v = \frac{s_f - s_0}{t_f - t_0}$$

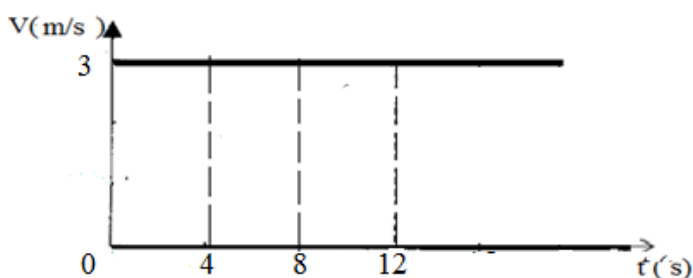
Resolução

$$v = \frac{60 \text{ m} - 34 \text{ m}}{12 \text{ s} - 0 \text{ s}}$$





$$v = \frac{36 \text{ m}}{12 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}$$

d.)  $S(t) = 34 + 3t$

e.) Gráfico de  $V \times t$



Quadro de alguns personagens que fizeram a história da Física.

PERSONAGEM	FACTO
 <p data-bbox="204 546 399 607">Aristóteles (384 - 322 a.C.)</p>	<p data-bbox="536 367 1345 551">Filósofo e Sábio grego. Propôs as posições naturais para os corpos e descrevia que eles derivavam de 4 elementos - terra, água, ar e fogo. Dizia, ainda, que a Terra ocupava o centro do Universo e era imóvel (Geocentrismo).</p>
 <p data-bbox="181 920 419 987">Nicolau Copérnico (1473 - 1543)</p>	<p data-bbox="536 680 1430 864">Nascido na Polônia, era matemático, doutor em direito canônico, médico e astrônomo. Propôs o modelo Heliocêntrico, no qual a Terra era um planeta, como Vênus ou Marte, e que todos os planetas giravam em órbitas circulares em torno do Sol.</p> <p data-bbox="536 887 1393 965">Publicou essas idéias no livro <i>De Revolutionibus Orbium Coelestium</i>, publicado perto de sua morte. Foi considerado leitura proibida na época.</p>
 <p data-bbox="165 1279 341 1339">Galileu Galilei (1564 - 1642)</p>	<p data-bbox="536 1052 1425 1335">Nascido na Itália, tornou-se matemático, físico e astrônomo. Foi um dos maiores gênios da humanidade. Podemos dizer que foi com ele que a física começou a dar seus primeiros passos. Idealizou o Método Científico, estudou a queda dos corpos, esboçou a Lei da Inércia. Opôs-se à Mecânica de Aristóteles e defendeu o sistema de Copérnico. Foi por isso perseguido pela Inquisição e pressionado a negar suas teses.</p>
 <p data-bbox="193 1713 408 1778">Johannes Kepler (1571 - 1630)</p>	<p data-bbox="536 1440 1414 1771">Astrônomo alemão, que se baseando nas anotações do astrônomo dinamarquês Tycho Brahe, fez um estudo cuidadoso do movimento planetário. Com esses estudos concluiu que a órbita dos planetas em torno do Sol não era circular e sim elíptica, com o Sol num dos focos. Em 1606 publicou <i>Comentaries on Mars</i>, onde se encontravam suas duas primeiras leis do movimento planetário. A terceira lei foi enunciada mais tarde.</p>



Isaac Newton  
(1642 - 1727)

Matemático, físico e astrônomo inglês, é considerado o fundador da Mecânica

Clássica - O Pai da Física. A estrutura da mecânica clássica foi publicada em sua obra *Philosophie Naturalis Principia Mathematica* (1686), onde se encontra as famosas três leis de Newton. Introduziu a Lei de Gravitação Universal, explicando as leis de Kepler, fez importantes trabalhos na área da matemática, tais como o Binômio de Newton e o Cálculo Infinitesimal.



Albert Einstein  
(1879 - 1955)

Nascido na Alemanha de pais judeus, é considerado um dos maiores gênios de todos os tempos. Destacam-se os seus trabalhos: Teoria do movimento browniano, a teoria da relatividade, o efeito fotoelétrico (que lhe valeu um prêmio Nobel em 1921) e a derivação teórica da equação massa-energia  $E = m.c^2$ . Era acima de tudo um pacifista.

## BIBLIOGRAFIA

PAULI, FARID, HEILMANN, Física 3, mecânica, oscilações e Ondas, Acústica, , Editora pedagogia e Universitária Lda, São Paulo, 1980.

<http://www.smartkids.com.br/pergunta/estacoes.com.br>

[http://planeta.terra.com.br/arte/observatoriophoenix/k\\_ensaios/24\\_k04.htm.com](http://planeta.terra.com.br/arte/observatoriophoenix/k_ensaios/24_k04.htm.com)

<http://astro.if.ufrgs.br/tempo/mas.htm.com>

HALLIDAY, D; KRANE, K; RESNICK, R; Física 4, 4ª edição, LTC editora, Rio de Janeiro

Ramalho, Nicolau e Toledo, Fundamentos da física-volume I e II, 9ª edição;

Vália Aléxieva e Sara Lima, física 8ª classe plural editores, grupo porto editores

Textos de planificação das aulas do autor

[www.google.aprendendofisica.com.br](http://www.google.aprendendofisica.com.br).

[www.idesa.com.br/fisica/](http://www.idesa.com.br/fisica/)

Teoria – prática ( Bosquilha ; Pelegrini) , volume único.

Alvarenga, Beatriz , Volume I e II;

Testes de Apoio da Direcção da Educação e Desenvolvimento Humano da Cidade de Maputo;

Módulo de Física de ensino Secundário à distância (IEdA).

[WWW.saberfisica.vestibular.com.br](http://WWW.saberfisica.vestibular.com.br)

# Baixar Livros & Exames em PDF

Somos o portal [MozEstuda.com](http://MozEstuda.com), um espaço dedicado à educação e ao conhecimento. Fornecemos links para o download gratuito de materiais de acesso livre, incluindo [exames anteriores](#), [livros e diversos PDFs](#) educacionais. Nosso objetivo é facilitar o aprendizado e a pesquisa, sempre respeitando os direitos autorais e promovendo o acesso legítimo ao conhecimento. Se você apreciou este conteúdo, considere apoiar os autores e editoras adquirindo versões oficiais sempre que possível. Todos os direitos autorais pertencem aos respectivos criadores e detentores de direitos. **Não vendemos nem lucramos com as obras disponibilizadas.** Aproveite e compartilhe com outros estudantes!

Para baixar livros em PDF, acesse [biblioteca.mozestuda.com](http://biblioteca.mozestuda.com) e pesquise o título desejado na barra de pesquisa. Ou, se preferir, siga/ Clique os links abaixo:

**BAIXAR TODOS [LIVROS ESCOLARES](#)** — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Classe** para Baixar todos livros em PDF

**[12ª CLASSE](#)**

**[11ª CLASSE](#)**

**[10ª CLASSE](#)**

**[9ª CLASSE](#)**

**[8ª CLASSE](#)**

**[7ª CLASSE](#)**

**[6ª CLASSE](#)**

**[5ª CLASSE](#)**

**[4ª CLASSE](#)**

**[3ª CLASSE](#)**

**[2ª CLASSE](#)**

**[1ª CLASSE](#)**

**BAIXAR TODOS [MÓDULOS ESCOLARES](#)** —

**[MÓDULOS DO I CICLO](#)**

**[MÓDULOS DO II CICLO](#)**

**[LIVROS POR DISCIPLINAS - TODAS](#)**

# BAIXAR EXAMES DA **6ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**C. NATURAIS**

**C. SOCIAIS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

# BAIXAR EXAMES DA **10ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**BIOLOGIA**

**FÍSICA**

**GEOGRAFIA**

**HISTORIA**

**INGLÊS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

**QUÍMICA**

# BAIXAR EXAMES DA **12ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**BIOLOGIA**

**DGD**

**FILOSOFIA**

**FÍSICA**

**FRANCÊS**

**GEOGRAFIA**

**HISTÓRIA**

**INGLÊS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

**QUÍMICA**

**TODOS EXAMES**

**TODOS EDITAIS**

**TODOS LIVROS**

# BAIXAR EXAMES DE **ADMISSÃO** — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Instituição** para Baixar todos exames em PDF

**IFP** / Formação de Professores

**UEM**

**UJC** / **ISRI**

**ISPG**

**ISPSONGO**

**AC. MILITAR**

**PRM**

**ISCAM**

**ICS** — SAÚDE — ENSINO MÉDIO

**ETP** / Ensino técnico Profissional

**UP** / UniRios: Save, Rovuma, Licungo, ...

**UNIZAMBEZE**

**ISPT**

**ISCISA**

**ACIPOL**

**CFJJ**

**IFAPA**

**EDITAIS**

**ENEM**

**VESTIBULARES**

**ENCCEJA**

**TODOS EXAMES**