



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO
DIRECÇÃO NACIONAL DE ENSINO SECUNDÁRIO

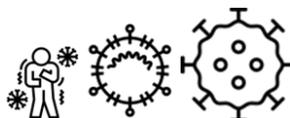
FÍSICA

8ª Classe

O meu caderno de actividades



STOP SIDA



STOP COVID -19

FICHA TÉCNICA

Título:	<i>O meu caderno de actividades de Física - 8ª Classe</i>
Direcção:	Gina Guibunda & João Jeque
Coordenação	Manuel Biriarte
Elaboradores:	Abdul Nizar & Ossufo Mizinho
Concepção gráfica e layout	Hélder Bayat & Bui Nguyet
Impressão e acabamentos:	MINEDH
Revisão:	Isaías Mulima
Tiragem:	xxx exemplares.

PREFÁCIO

No âmbito da prevenção e mitigação do impacto da COVID-19, particularmente no processo de ensino-aprendizagem, o Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano concebeu um conjunto de medidas que incluem o ajuste do plano de estudos, os programas de ensino, bem como a elaboração de orientações pedagógicas a serem seguidas para a melhoria da qualidade de ensino e aprendizagem.

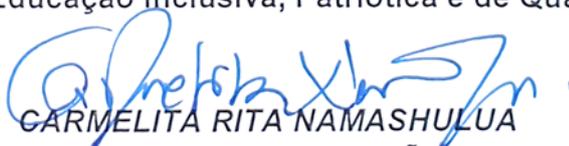
Neste contexto, foi elaborado o presente Caderno de Actividades, tendo em consideração os diferentes conteúdos programáticos nas diferentes disciplinas leccionadas no Ensino Secundário. Nele é proposto um conjunto alargado de actividades variadas, destinadas a complementar as acções desenvolvidas na aula e também disponibilizar materiais opcionais ao desenvolvimento de competências pré-definidas nos programas.

A concepção deste Caderno de Actividades obedeceu à sequência e objectivos dos programas de ensino que privilegiam o lado prático com vista à resolução dos problemas do dia-a-dia e está estruturado em três (3) partes, a saber: I. Síntese dos conteúdos temáticos de cada unidade didáctica; II. Exercícios; III. Tópicos de correcção/resolução dos exercícios propostos.

Acreditamos que o presente Caderno de Actividades constitui um instrumento útil para o auto-estudo e aprimoramento dos conteúdos da disciplina ao longo do ano lectivo. O mesmo irá permitir desenvolver a formação cultural, o espírito crítico, a criatividade, a análise e síntese e, sobretudo, o desenvolvimento de habilidades para a vida.

As actividades propostas no Caderno só serão significativas se o caro estudante resolvê-las adequadamente, com a mediação imprescindível do professor.

“Por uma Educação Inclusiva, Patriótica e de Qualidade!”


CARMELITA RITA NAMASHULUA
MINISTRA DA EDUCAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO HUMANO

ÍNDICE

UNIDADE TEMÁTICA I : ESTRUTURA DA MATÉRIA	6
I. Resumo de conteúdos	Error! Bookmark not defined.
1. Introdução ao Estudo da Física	6
2. Fenómeno Natural.....	6
3. Importância da Física e sua Relação com a Técnica.....	6
4. Métodos do Estudo da Física	6
5. Conceitos Físicos	7
6. Estados Físicos das Substâncias	8
7. Propriedades Gerais da Matéria.....	8
8. Comportamento das Partículas	9
9. Forças entre as moléculas	9
II. Exercícios resolvidos	9
III. Exercícios de aplicação.....	12
UNIDADE TEMÁTICA II : CINEMÁTICA	15
I. Resumo de conteúdos	15
1. Conceito da Cinemática	15
2. Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)	15
2. Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)	16
3. Queda Livre.....	17
II. Exercícios resolvidos	17
III. Exercícios de aplicação.....	19
UNIDADE TEMÁTICA III : DINÂMICA	Error! Bookmark not defined.
I. Resumo de conteúdos	22
1. Dinâmica	22
2. Conceito de força	22
3. Elementos de uma força.....	23
4. Efeitos de uma força	23
5. Tipos de forças.....	23
6. Medida de forças e suas unidades	25
7. Força resultante de um sistema de forças	25
8. Força e movimento – Aristóteles	25
9. Força e movimento – Galileu.....	26
10. Leis de Newton	26
II. Exercícios resolvidos	27
III. Exercícios de aplicação.....	28
UNIDADE TEMÁTICA IV : TRABALHO E ENERGIA	Error! Bookmark not defined.
I. Resumo de conteúdos	31
1. Trabalho Mecânico.....	31
2. Potência de uma força	31
3. Energia.....	31

4.Tipos de Energia Mecânica	31
5.Energia Cinética	32
6.Energia potencial	32
7.Transformação de energia	32
II. Exercícios resolvidos	33
III. Exercícios de aplicação.....	35
Tópicos de correcção/resoluções dos exercícios de aplicação.....	37

UNIDADE TEMÁTICA I**ESTRUTURA DA MATÉRIA****RESUMO****1. Introdução ao Estudo da Física**

O homem sempre buscou compreender melhor os fenómenos naturais e a estrutura do universo. Para isso, tem procurado definir princípios e leis elementares. Todo esse esforço levou ao surgimento da física como uma disciplina científica.

A palavra “física” vem da palavra grega “physis”, que quer dizer “natureza” e um dos primeiros sábios gregos, que introduziu na ciência a palavra “física” foi Aristóteles (384-322 a.n.e). Assim:

***Física** é a ciência que estuda a natureza e seus fenómenos em seus aspectos mais gerais.* Há outras ciências que estudam a natureza, como Astronomia, a Química, a Biologia, a Geologia, a Geografia, mas cada uma delas utiliza as leis da Física.

2. Fenómeno Natural

Fenómenos natural é tudo o que ocorre na natureza. Pode ser:

- a. **Físico** – não há alteração da composição das substâncias. Exemplo: congelamento da água.
- b. **Químico** – há alteração da composição das substâncias. Exemplo: combustão (queima) do papel.

3. Importância da Física e sua Relação com a Técnica

A aplicação da física para o benefício humano contribuiu de uma forma inestimável para o desenvolvimento de toda a tecnologia moderna, desde o automóvel até os computadores. A física também contribui com variadas aplicações no lar, na indústria, na medicina e na pesquisa científica, como é o caso da energia eléctrica e dos raios X.

O desenvolvimento da Física estimula o desenvolvimento da técnica e o desenvolvimento da técnica contribui, por sua vez, para o surgimento de novas conquistas da ciência.

4. Métodos do Estudo da Física

Sabe-se que o ferro funde a uma certa temperatura, que o espelho reflecte a luz, que uma pedra lançada cai à terra, etc. Estes conhecimentos são adquiridos através das nossas próprias observações ou experiências.

Na experiência o cientista pode observar, colher dados, medir, analisar, formar hipóteses, testar, variar e controlar as condições da experiência para determinar as causas dos fenómenos em estudo. Este procedimento designa-se por **método científico**.

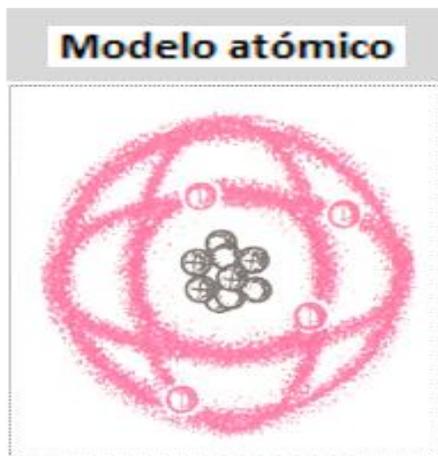
5. Conceitos Físicos

Na descrição dos fenómenos físicos utilizam-se, além das palavras usuais, palavras especiais que exprimem conceitos físicos. Alguns conceitos básicos são: **matéria, corpo e substância**.

a) <u>Matéria</u>	b) <u>Corpo físico</u>	c) <u>Substância</u>
É tudo aquilo que nos rodeia, tem massa e ocupa espaço. Exemplos: mares, plantas e rochas.	É uma porção limitada da matéria. Exemplos: lápis, corpo humano, uma gota de água.	É o que constitui um corpo físico. Exemplos: ferro, água, sal, papel, oxigénio.

5.1. Constituição das Substâncias

As substâncias são constituídas por moléculas e átomos.



a. Molécula

É a menor unidade de uma substância que mantém as suas propriedades.

Exemplo: molécula de água → H_2O .

b. Átomo

Todas moléculas se compõem de partículas muito pequenas chamadas átomos, e estes, por sua vez, são constituídas por:

- ✓ **Electrões** – são partículas carregadas negativamente (e^-);
- ✓ **Neutrões** – são partículas com carga neutra (n);
- ✓ **Protões** – são partículas carregadas positivamente (p^+).

6. Estados Físicos das Substâncias

Toda matéria é constituída de pequenas partículas e, dependendo do maior ou menor grau de agregação entre elas, pode ser encontrada em três estados físicos: **sólido, líquido e gasoso**.

a. Estado sólido – as substâncias neste estado têm forma fixa e volume constante. As forças de ligação entre as moléculas são muito fortes.

Exemplo: o sal, o gelo, etc.

b. Estado líquido – as substâncias neste estado não têm forma própria (variável), mas têm volume constante. As forças de ligação entre as moléculas são mais fracas do que no estado sólido.

Exemplo: água que bebemos, etc.

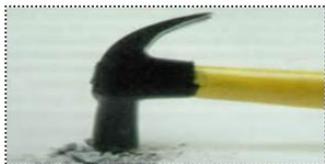
c. Estado gasoso – as substâncias neste estado têm forma variável e volume variável. As forças de ligação entre as moléculas são quase nulas.

Exemplo: ar, vapor de água, gás de cozinha (butano), etc.

7. Propriedades Gerais da Matéria

Propriedades gerais da matéria são determinadas características da matéria observadas em qualquer corpo, independente da substância de que ele é feito. E são elas:

a) Divisibilidade: é a propriedade que os corpos têm de se dividir em pequenas partículas; isto é, a matéria é divisível.



b) Compressibilidade: é a propriedade que os corpos têm de diminuir o seu volume sob acção de forças.



c) Impenetrabilidade: é a propriedade que os corpos têm de não poderem ocupar simultaneamente o mesmo espaço ao mesmo tempo; isto é, **dois corpos não podem ocupar o mesmo espaço ao mesmo tempo**.



d) Inércia: é a propriedade que os corpos têm de manterem o seu estado de movimento ou de repouso; isto é, **um corpo em repouso permanece em repouso e um corpo em movimento permanece em movimento se sobre o corpo não actua nenhuma força** (força resultante nula)



8. Comportamento das Partículas

a. Movimento Browniano

As moléculas das partículas encontram-se em permanente agitação num movimento desordenado, a que se chama de movimento browniano.

Exemplo: a água contida numa bacia ou num tanque num lugar onde não haja vento, ou que não seja agitada, ela apresenta ligeiros movimentos por causa do movimento browniano.

b. Difusão

É o fenómeno que consiste na mistura espontânea das partículas que constituem as substâncias.

Exemplo: quando alguém perfumado aproxima-se de nós, sentimos o cheiro do perfume devido à mistura das partículas do ar e do perfume.

9. Forças entre as moléculas

a. Forças de coesão: são forças que mantêm unidas as moléculas ou partículas de uma mesma substância, conservam juntas as partículas de uma mesma substância.

Exemplo: dobrar um ferro, esticar um elástico, etc.

b. Forças de adesão: são forças que mantêm unidas as moléculas ou partículas de substâncias diferentes, conservam juntas as partículas de substâncias diferentes.

Exemplo: pintar uma parede (unem-se as partículas da tinta e da parede); colar um papel na parede, escrever no papel com um lápis, etc.

c. Capilaridade é a propriedade que os líquidos têm de subir ou descer em tubos muito finos (capilares).

Exemplo: Numa vela, é graças à capilaridade que a cerra derretida sobe pelo pavio (fio) para alimento da chama.



II. Exercícios resolvidos

1. Complete a seguinte frase: A física é uma ciência da..... O seu objecto de estudo são os..... naturais.

2. Da seguinte lista de fenómenos, indique os físicos e os químicos:

- Putrefacção da Laranja;
- Eclipse do sol;
- Transformação do gelo em água;
- Oxidação do ferro;
- Queda de uma árvore;

- *Transformação do vinho em vinagre;*
- *Nevoeiro.*
- *Transformação do vapor em água.*
- *Queima de papel*

3. Quem introduziu na ciência a palavra «Física»?

.....
.

4. O que é um corpo? De exemplos de corpos?

.....

5. De que forma podem ser obtidos conhecimentos sobre os fenómenos da natureza?

.....
.....

6. Explique porque em Física é importante fazer experiências.

.....
.

7. Defina fenómenos físicos.

.....
.....

8. Defina fenómenos químicos.

.....
.

9. O que é o átomo?

.....
.

10. Quais são as propriedades gerais da matéria?

.....
.

11. Quais são os **3** estados em que é possível encontrar a matéria?

.....
.....

12. Um corpo conserva o seu volume, mas muda facilmente de forma. Em que estado ele se encontra?

.....

13. Um corpo conserva o seu volume e forma. Em que estado ele se encontra?

.....
14. Porque é que os líquidos são mais compressíveis do que os sólidos?
.....

15. O que entendes por movimento Browniano?
.....
.....

Resolução:

1. **Resposta:** A física é uma ciência da **Natureza**. O seu objecto de estudo são os **Fenómenos** naturais.

2. **Resposta:**

Exemplo de fenómenos físicos: *Eclipse do sol, transformação do gelo em água, queda de uma árvore, nevoeiro e transformação do vapor em água.*

Exemplo de fenómenos químicos: *Putrefacção da Laranja, Oxidação do ferro e Queima de Papel*

3. **Resposta:** O que introduziu na ciência a palavra “física” foi Aristóteles (384-322 a.n.e).

4. **Resposta:** Corpo é uma porção limitada da matéria. Exemplos: Papel, pedra, livro, copo, caneta, giz, régua, sapado, areia, carteira, chapéu, livro, etc.

5. **Resposta:** Os conhecimentos da natureza podem ser obtidos através observação e da experiências.

6. **Resposta:** Na física é importante fazer experiências para provar a veracidade dos conceitos.

7. **Resposta:** Fenômenos físicos são aqueles que não há alteração da composição das substâncias.

8. **Resposta:** Fenômenos químicos são aqueles que há alteração da composição das substâncias.

9. **Resposta:** Átomos são partículas muitíssimo pequenas que compõem as moléculas.

10. **Resposta:** As propriedades gerais das matérias são: A Divisibilidade, Inercia, compressibilidade e impenetrabilidade.

11. **Resposta:** Os 3 estados que é possível encontrar na matéria são: Estados solido, líquido e gasoso.

12. **Resposta:** Encontra-se no estado líquido.

13. **Resposta:** Encontra-se no estado solido.

14. **Resposta:** Porque os líquidos não têm formas própria.

15. **Resposta:** Entendo de movimento browniano como sendo a permanente agitação num movimento desordenado, que se encontram as moléculas das partículas.



III. Exercícios de aplicação

1. Quais as alíneas apresentam aplicações da física na ciência?

- A No fabrico de rádios. B Na Biologia. C Na Química.
D Na Geografia. E No fabrico de aviões.

2. Quais das seguintes aplicações da física são para o bem da humanidade?

- A Fabrico de microscópios.
B Fabrico de televisores.
C Fabrico de bombas.
D Fabrico de aviões de guerra.
E Fabrico de aviões de passageiros.

3. Defina corpo, e dê, pelo menos seis exemplos.

.....
.

4. Dê pelo menos 8 exemplos de matéria.

.....
.

5. A Rosa encheu a chávena de chá. Porém, ao deitar açúcar na chávena, uma parte do chá entornou-se, explique porquê?

6. O Pedro pendurou-se no ramo de uma árvore, e o ramo dobrou-se, porque:

- A O Pedro é um rapaz.
B O Pedro ocupa espaço.
C O Pedro tem peso.

7. Dê exemplo de um fenómeno físico que se deve a inércia.

.....
.

8. Qual das seguintes afirmações é correcta?

Quando um autocarro arranca, as pessoas no seu interior vão para trás, mas quando pára, as pessoas vão para frente devido:

- A A inércia B A compressibilidade C A impenetrabilidade

17. Como se explica o fenómeno de difusão? Dê exemplos.
18. Um corpo conserva o seu volume mas muda facilmente de forma. Em que estado ele se encontra?
19. O que entendes por capilaridade e indique um caso em que há o efeito de capilaridade.
20. Porque é que os gases são mais compressíveis do que os líquidos?



I. Resumo de conteúdos

1. Conceito da Cinemática

Cinemática é a parte da Física que estuda os movimentos dos corpos sem se preocupar com a sua causa.

2. Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)

MRU é um tipo de movimento em que o móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempos iguais, isto é, o móvel tem um movimento com **velocidade constante**. Portanto, a expressão da velocidade no MRU é:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad \text{OU} \quad v = \frac{S - S_o}{t - t_o}$$

Onde:

- v - Velocidade do móvel
- ΔS - Variação de espaço
- Δt - Variação de tempo
- t - Tempo final
- t_o - Tempo inicial
- S - Espaço final
- S_o - Espaço inicial

2.1. Equação Principal do Movimento Retilíneo Uniforme

$$s = s_o + v \cdot t$$

Onde:

- S - Espaço percorrido
- S_o - Espaço inicial
- v - Velocidade do móvel
- t - Tempo

2.2. Gráficos do MRU

Gráfico espaço x tempo

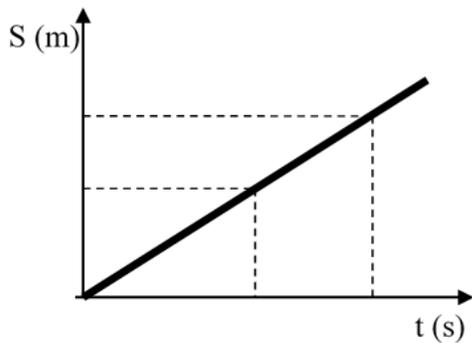
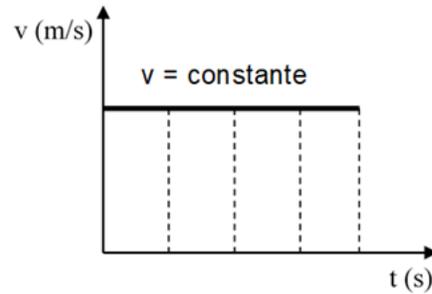


Gráfico velocidade x tempo



2. Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)

MRUA é o movimento em que há um aumento constante da velocidade, em cada unidade de tempo.

Portanto, a expressão da velocidade no MRUA é:

$$\boxed{v = v_0 + a \cdot t}$$

Onde:

v - Velocidade do móvel
v₀ - Velocidade inicial
a - Aceleração
t - tempo

Aceleração é a variação de velocidade de um móvel por unidade de tempo. Portanto, a expressão da aceleração no MRUA é:

$$\boxed{a = \frac{\Delta v}{\Delta t}} \quad \text{Ou} \quad \boxed{a = \frac{v - v_0}{t - t_0}}$$

Onde:

a - Aceleração
 Δv - Variação da velocidade
 Δt - Intervalo de tempo
v - Velocidade do móvel
v₀ - Velocidade inicial
t - Tempo final
t₀ - Tempo inicial

3.1. Equação Principal do Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado:

$$\boxed{S = S_0 + v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}}$$

Onde:

S - Espaço percorrido
a - Aceleração
S₀ - Espaço inicial
v₀ - Velocidade inicial
t - Tempo final

3.2. Gráficos do MRUA

Gráfico velocidade x tempo

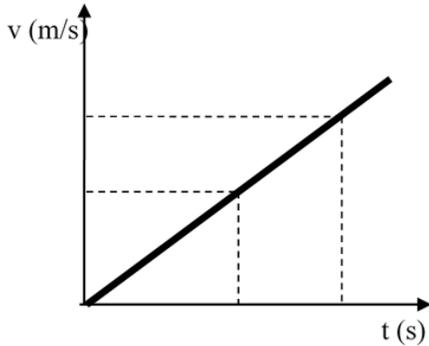
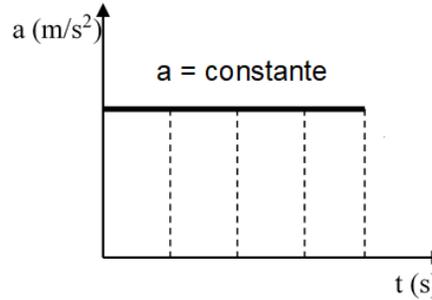


Gráfico aceleração x tempo



3. Queda Livre

Um exemplo típico de um movimento retilíneo uniformemente acelerado é a **queda livre** dos corpos.

A observação de todos os dias mostra-nos que os corpos abandonados ($v_0=0$ m/s) caem para a Terra com uma aceleração $g = 9,81$ m/s².

4.1. Equação da velocidade da queda livre

$$v = g \cdot t$$

Onde: v - Velocidade de queda
 g - Aceleração de gravidade
 t - Tempo

4.2. Equação principal da queda livre:

$$h = \frac{g \times t^2}{2}$$

Onde: h - Altura da queda
 g - Aceleração de gravidade
 t - Tempo



II. Exercícios resolvidos

1. A tabela a baixo mostra os valores da velocidade de um carro em movimento em função do tempo.

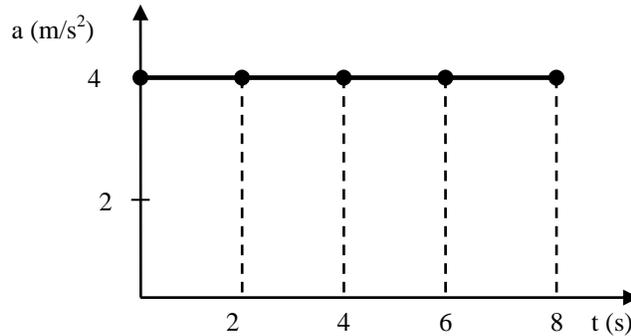
$v(m/s)$		1	21	41	61	81
----------	--	---	----	----	----	----

t(s)		0	2	4	6	8
------	--	---	---	---	---	---

a) De que tipo de movimento se trata? Justifica a resposta.

b) Calcula a aceleração do carro.

2. O gráfico representa o movimento de um jogador de futebol atrás da bola, para fazer um passe.



a) Qual é a aceleração do jogador após 2 segundos? E após 8s?

b) Calcule a velocidade do jogador após 2 segundos?

c) Preencha a tabela que se segue.

a (m/s ²)					
t (s)	0	2	4	6	8
V (m/s)					

d) Construa o gráfico Vxt para o movimento do Jogador

Resolução:

1. a) Trata-se de movimento retilíneo uniformemente acelerado, porque a velocidade aumenta o mesmo valor em cada intervalo de tempo (a velocidade aumenta em 20 metros em cada 2

b)

Dados

$$v_o = 1 \frac{m}{s}$$

$$t_o = 0s$$

$$v = 81 \frac{m}{s}$$

$$t = 8s$$

$$a = ?$$

Fórmula

$$a = \frac{v - v_o}{t - t_o}$$

Resolução

$$a = \frac{81 \frac{m}{s} - 1m/s}{8s - 0s}$$

$$a = \frac{80 m/s}{8s}$$

$$a = 10 m/s^2$$

Resposta: A aceleração do carro é de $10m/s^2$

segundos).

3. a) **Respostas:** A aceleração do jogador após 2s e 8s é de 4m/s^2 porque a aceleração no MRUA é constante.

b)

Dados

Fórmula

Resolução

$$t = 6\text{s}$$

$$a = \frac{v}{t} \Rightarrow$$

$$v = 4\text{m/s}^2 \cdot 6\text{s}$$

$$a = 4\text{m/s}^2$$

$$v = a \cdot t$$

$$v = 24\text{m/s}$$

$$v = ?$$

Respostas: A velocidade do gato após 6s é de 24m/s .

c) **Resposta:** A velocidade é de 25m/s .

d) **Resposta:** O movimento do barco é rectilíneo e uniforme. Porque a velocidade é constante e a trajectória é uma linha recta.



III. Exercícios de aplicação

1. Com base nos exemplos abaixo, indique as transformações de Energia patentes.

- Quando um coco cai do coqueiro;
- Quando ligamos uma lâmpada;
- Quando ligamos o ferro de engomar;
- Quando utilizamos um painel solar;
- Quando utilizamos a pilha no remo-te controle do televisor.

2. Observe as tabelas que se seguem, referentes a dois movimentos rectilíneos.

Tabela A

s (m)	6	12	15	24
t (s)	3	6	9	12

Tabela B

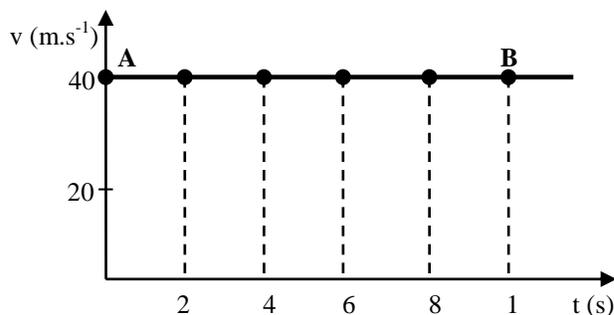
s (m)	4	8	12	16
t (s)	2	4	6	8

a) Qual das tabelas corresponde ao movimento uniforme? Justifique.

b) Calcule

a velocidade do movimento uniforme.

3. O gráfico



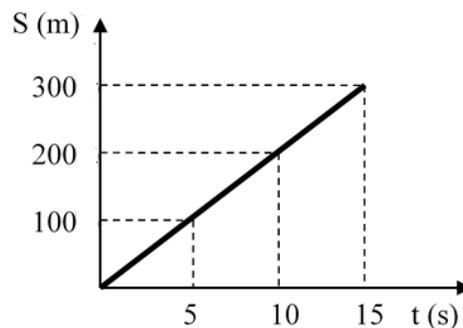
o dado pertence ao movimento

de um automóvel numa estrada recta entre dois pontos A e B.

- Classifique o movimento.
- Qual é a velocidade do automóvel em A e em B?
- Calcule o espaço que o automóvel percorre de zero a 6 segundos.
- Calcule o tempo que o automóvel leva a percorrer 800 m.

4. Observe o gráfico Sxt, de um comboio de mercadorias no seu trajecto de Chókwé a Mapai, na província de Gaza.

- Qual é a distância que separa Chókwé de Mapai?
- Quanto tempo demora o comboio de Chókwé a Mapai?
- Calcule a velocidade do comboio durante o seu trajecto?
- Preencha a tabela que segue.

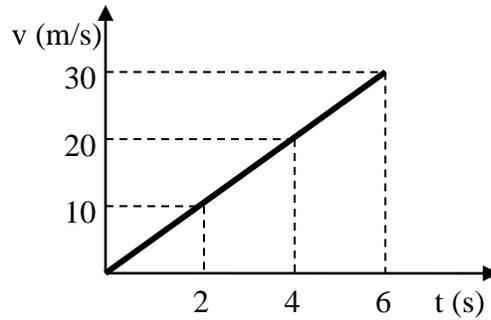


S (m)				
t (s)	0	5	10	15
v (m/s)				

- Construa o gráfico vxt para o movimento do comboio.

5. Marca X as afirmações que são verdadeiras?

- Um movimento acelerado é aquele cuja velocidade diminui com o tempo.
- Um movimento retardado é aquele cuja velocidade aumenta com o tempo.
- A aceleração é a variação da velocidade na unidade de tempo.
- Um Movimento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A) é aquele cuja velocidade é constante.
- Um M.R.U.A é aquele cuja aceleração é constante e a trajectória é uma linha recta.
- Num M.R.U.A a velocidade é directamente proporcional ao tempo.
- Num M.R.U.A o espaço é directamente proporcional ao quadrado do tempo gasto em percorre-lo.



6. O gráfico representa a velocidade de um carro em função do tempo.

- Classifique o movimento do carro.
- Calcule a aceleração.
- Calcule o espaço percorrido após 6 segundos.

7. Um corpo abandonado num ponto situado à altura “h”, chega ao solo com uma velocidade de 39,2 m/s. Calcule:

- A duração da queda.
- A altura h.

8. Deixa-se cair uma pedra de uma altura de 19,6 metros.

- Quanto tempo leva a pedra a atingir o solo? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$).
- Copie a tabela para a sua folha de respostas e preencha-a.

v (m/s)	0		19,6
t (s)	0	1	2

- Com base na tabela anterior, construa o gráfico da velocidade em função do tempo.



I. Resumo de conteúdos

1. Dinâmica

A **Dinâmica** é o ramo da Mecânica que estuda as causas do movimento de um corpo. Estas causas estão relacionadas às forças que actuam sobre ele. Dessa maneira, o conceito de força é de fundamental importância no estudo da Dinâmica.

2. Conceito de força

Força é toda a causa capaz de alterar o estado de repouso ou de movimento de um corpo ou ainda causar-lhe deformação.

Exemplos:



Figura 1. Quando uma pessoa puxa ou empurra um objecto, ela está exercendo uma força sobre ele

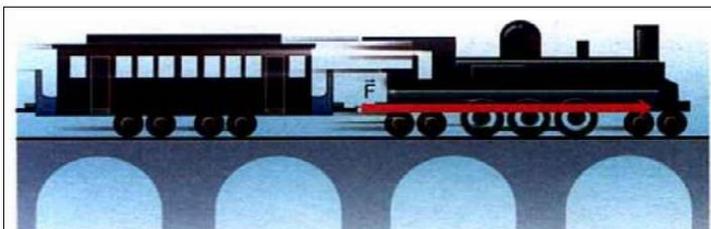


Figura 2. A locomotiva exerce *força* para arrastar os vagões

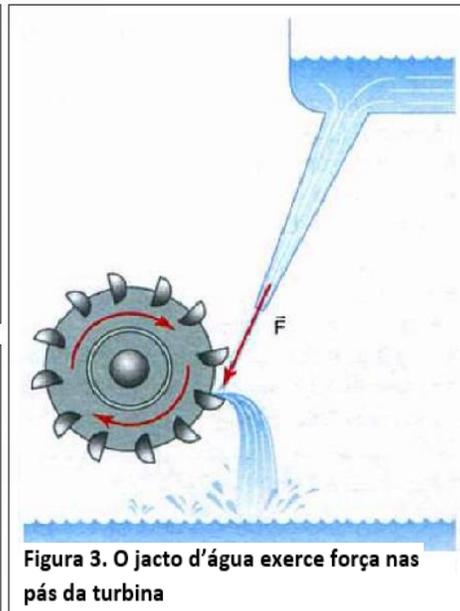


Figura 3. O jacto d'água exerce força nas pás da turbina

Podemos reconhecer a existência de forças pelos efeitos que produzem quando aplicadas a um corpo. De um modo geral, os efeitos de uma força são:

Por exemplo, quando você chuta uma bola, no ponto de contato entre o pé e a bola ocorre uma deformação.

É importante referir que a força é o fruto da interação entre dois corpos, isto é um corpo sozinho não exerce força sobre si mesmo.

A unidade da força no S.I. é o **Newton (N)**, em homenagem ao físico e matemático inglês **Isaac Newton**.

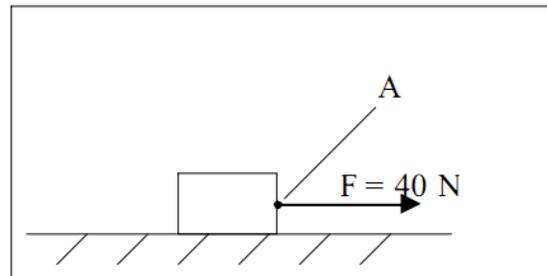
3. Elementos de uma força

Os elementos de uma força são: a direcção, o sentido, o ponto de aplicação e o módulo ou valor numérico.

Exemplo: Na figura estão representados os elementos de uma força actuando sobre um bloco que é arrastado sobre

uma superfície.

- A direcção da força é horizontal;
- O sentido é da esquerda para a direita;
- O ponto de aplicação é o ponto "A";
- O módulo da força é de 40 N.



4. Efeitos de uma força

A força caracteriza-se pelo seu efeito sobre o corpo, que pode ser de dois tipos:

- a) **Efeitos Dinâmicos** – quando ocorrer alteração de estado de movimento ou de repouso ou alteração da trajectória de um corpo.

Exemplo: Quando chutamos uma bola; Empurramos uma carinha de mão etc.

- b) **Efeitos Estáticos** – Quando apenas ocorre a deformações no corpo.

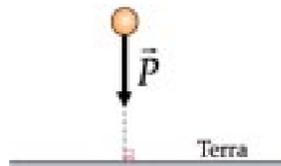
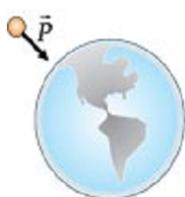
Exemplo: Quando comprimimos uma mola; esticamos um elástico; comprimimos uma bola etc.

5. Tipos de forças

As forças trocadas entre os corpos podem ser de contacto ou de campo (acção à distância). Destacamos, a seguir, as orientações (direcção e sentido) de algumas dessas forças que usaremos na Dinâmica.

A. Força – Peso (P)

Denomina-se força – peso (\vec{P}) a força de campo gravitacional que a terra exerce sobre qualquer objecto colocado próximo à sua superfície. Ela tem direcção vertical e sentido para baixo.



A força P é dada por:

$$P = m \cdot g$$

Onde:

P - Peso do corpo
m - Massa de corpo
g - Aceleração de gravidade

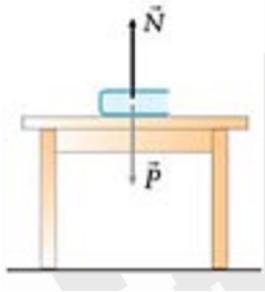
B. Força de Tensão (T)

É a força de contacto aplicada por um fio (ou eventualmente por uma barra) sobre um corpo. A força de tensão (\vec{T}) tem a direcção do fio e sentido de puxar.



C. Força Normal (N)

A força de reacção normal de apoio, ou simplesmente força normal (\vec{N}), é a força que uma superfície exerce sobre um corpo nela apoiado.



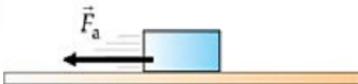
$$P = N$$

Onde: P - Peso do corpo
 N - Força normal

D. Força de atrito (F_a)

A força de atrito é a força que se opõe ao movimento do corpo.

Exemplo: Quando se lança um corpo sobre uma mesa comum horizontal, ele pára após percorrer uma certa distância. Isso significa que houve uma resistência ao seu movimento na qual chamamos de atrito.



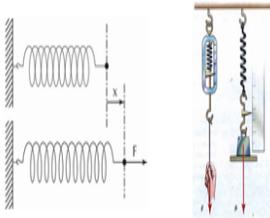
A força de atrito é dada por:

$$F_a = N \cdot \mu$$

Onde: F_a - Força de atrito
 N - Força de reacção normal
 μ - Coeficiente de atrito

E. Força elástica ($F_{elástica}$)

É a força exercida sobre um corpo que possui elasticidade, essa força determina, portanto, a deformação desse corpo quando ele se estica ou se comprime, por exemplo, a força aplicada numa mola, numa borracha ou num elástico.



A força elástica é dada por:

$$F_{elastica} = F = -k \cdot \Delta x$$

Onde: F é a força aplicada.
 x é o valor da deformação sofrida
 k é a constante elástica da mola.

A constante da mola (k) depende de suas características físicas. A unidade dessa constante é o newton por metro (N/m).

6. Medida de forças e suas unidades

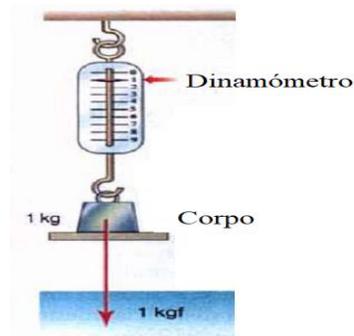
A intensidade de uma força pode ser medida através de um aparelho denominado dinamômetro.

A unidade mais utilizada para se medir uma força é o Newton, embora a dina (dyn) e o quilograma-força (kgf), sejam bastante utilizados em algumas áreas.

- No S.I.: N (Newton)
- No C.G.S.: dyn (dina)
- Sistema Técnico: Kgf (quilograma força)

Estas unidades relacionam-se entre elas:

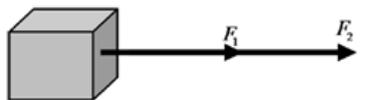
$$1 \text{ N} = 10^5 \text{ dyn} \text{ e } 1 \text{ Kgf} = 9,8 \text{ N}$$



7. Força resultante de um sistema de forças

Já sabe que a resultante de um sistema de forças, é força única capaz de produzir o mesmo efeito que o das suas componentes. Elas classificam-se em dois grupos:

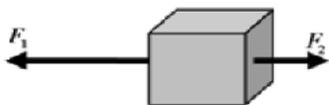
1- **Forças colineares** – são aquelas que actuam sobre um corpo, dirigidas na mesma direcção:



A força resultante neste caso é dada por: $F_R = F_1 + F_2$

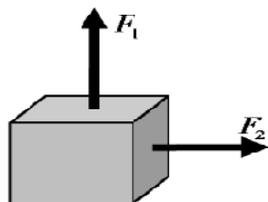
a) Se as forças tiverem o mesmo sentido e a mesma direcção:

b) Se as forças tiverem sentido diferentes e a mesma direcção:



A força resultante neste caso é dada por: $F_R = F_1 - F_2$

2- **Forças Concorrentes (ou não-colineares)** são aquelas que actuam sobre um corpo,

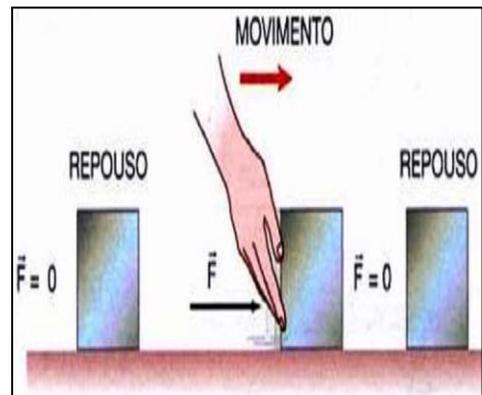


A força resultante neste caso é dada por: $F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

dirigidas em direcções *diferentes*.

8. Força e movimento – Aristóteles

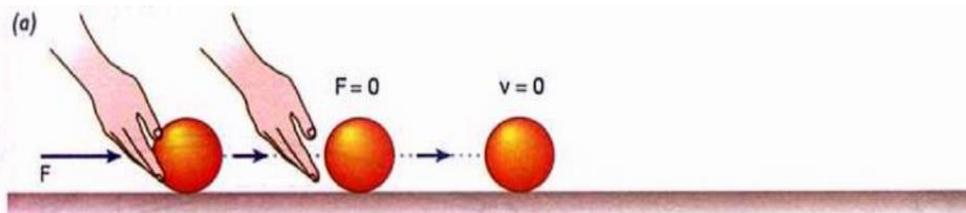
As relações entre força e movimento sempre foram objecto de estudo desde a Antiguidade. O filósofo Aristóteles, por exemplo, analisando estas relações, acreditava que um corpo só poderia permanecer em movimento se existisse uma força actuando sobre ele. Então, se um corpo estivesse em repouso e nenhuma força actuasse sobre ele, este corpo permaneceria em repouso. Quando uma força agisse sobre o corpo, ele estaria em movimento, mas cessando a acção da força, o corpo voltaria ao repouso.



9. Força e movimento – Galileu

Introduzindo o método experimental para o estudo dos fenómenos físicos, Galileu realizou uma série de experiências que o levaram a conclusões diferentes daquelas de Aristóteles.

Estando uma esfera em repouso sobre uma superfície horizontal, Galileu observou que, empurrando-a com uma certa força, ela entrava em movimento. Entretanto, a esfera continuava a se mover, percorrendo uma certa distância, mesmo depois que ele deixava de empurrá-la (**figura a**). Assim, galileu verificou que um corpo podia estar em movimento sem a acção de uma força contínua.



10. Leis de Newton

O cientista inglês Isac Newton, nascido no mesmo ano em que Galileu faleceu, resumiu as leis da Mecânica através do estabelecimento de três princípios fundamentais da Mecânica. Estes princípios, deram origem à Dinâmica, pois eles explicam a causa dos movimentos. E por sua vez Newton estabeleceu três leis conhecidas como as Leis de Newton.

10.1. Primeira Lei de Newton ou Princípio da Inércia

A 1ª Lei de Newton estabelece que: **“Na ausência de forças, um corpo em repouso continua em repouso e um corpo em movimento move-se em linha recta, com velocidade constante.”**

10.2. Segunda Lei de Newton ou a Princípio Fundamental da Dinâmica

A 2ª Lei de Newton estabelece que: **“A resultante das forças que actuam sobre um corpo é directamente proporcional à aceleração que o mesmo corpo adquire.”**

Como consequência da 2ª Lei de Newton podemos escrever a seguinte equação:

$$F_R = m \cdot a$$

Onde:

F_R ou F - Força resultante do sistema

m - Massa do corpo

a - Aceleração

10.2. Terceira Lei de Newton ou Princípio de Acção e Reacção

A 3ª Lei de Newton estabelece que: **“Para cada acção há sempre uma reacção igual, mas de sentido contrario”**.

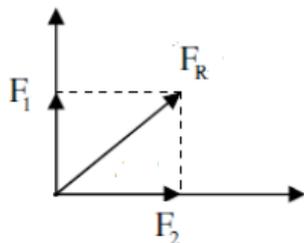


II. Exercícios resolvidos

- Duas formigas arrastam um grão de arroz aplicando duas forças, uma no sentido vertical de 5N, de baixa para cima e outra no sentido horizontal de 8N, da esquerda para direita.
 - Esboce o problema num gráfico, mostrando todas forças.
 - Calcule a resultante dos sistemas de forças.

Resolução

- a) Esboço do problema



b)

Dados

$$\begin{aligned} F_1 &= 5 \text{ N} \\ F_2 &= 8 \text{ N} \\ F_R &=? \end{aligned}$$

Fórmula

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

Resolução

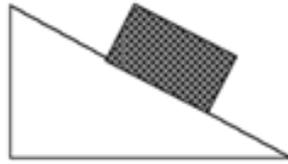
$$F_R = \sqrt{5^2 + 8^2} \Rightarrow F_R = \sqrt{25 + 64} \Rightarrow$$

$$F_R = \sqrt{89} \Rightarrow F_R = 9,4 \text{ N}$$

Resposta: A força resultante do sistema vale 9,4 N.

- Represente todas as forças de cada um dos seguintes sistemas.

a)

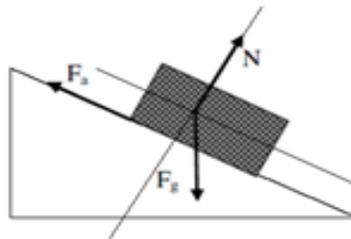


b)

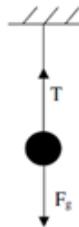


Resolução

a) Para representar as forças neste caso devemos ter em conta que sobre o bloco actua a força de gravidade. Mas porque está apoiado numa superfície, também existe a força normal. E como o corpo pode deslizar, também existe a força de atrito.



b) A primeira força a ser representada é da gravidade e como o corpo está suspenso por um fio, actua também a força de tensão no fio.



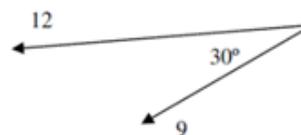
III. Exercícios de aplicação

1. Calcule a resultante de cada um dos seguintes sistemas de forças.

a)



b)



2. Determine o valor lógico (Verdadeiro **V** ou Falso **F**) as seguintes afirmações:

a) A força é uma grandeza vectorial.

- b) Força é toda causa capaz de alterar o estado de repouso ou movimento dos corpos e altera-los a sua forma.
- c) A força é directamente proporcional a aceleração.
- d) A primeira lei de Newton também é conhecida como a lei de inércia.
- e) Para cada acção há sempre uma reacção.

3. As estatísticas indicam que o uso de cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com a :

- A. Primeira Lei de Newton.
- B. Lei de Ohm.
- C. Segunda Lei de Newton.
- D. Terceira Lei de Newton.

3. Porque é que dizemos que quando empurramos uma parede, a força resultante sobre ela é nula?

4. O *Pedro* aplica a força de **50 N** sobre um *tchova* e o *João*, ajuda-o com uma força de **70N**, na mesma direcção e sentido, como mostra a figura. Determine:

- a) a força resultante que move o *tchova*?
- b) a aceleração provocada pela força resultante.
- c) Se o vento soprar com uma força de **30 N**, no sentido oposto, que a força movimenta o *tchova*.

5. Um corpo de massa **$m = 5 \text{ kg}$** encontra – se em repouso, sobre um plano liso. Em determinado momento é aplicado ao corpo uma força horizontal **$F = 10 \text{ N}$** . Determine volvidos **2** segundos após a aplicação da força:

- a) A aceleração do corpo. Sol: (2 m/s)
- b) A velocidade do corpo. Sol: (4 m/s)
- c) A distância percorrida pelo corpo. Sol: (4 m)

6. Um autocarro de **6400 kg** parte do repouso e adquire a velocidade de **60 Km/h** em **4 s** em **MRUA**. Calcule:

- a) A aceleração do corpo. Sol: ($4,2 \text{ m. s}^{-2}$)
- b) A força resultante que actua sobre ele. Sol: ($26\,880 \text{ N}$)
- c) A distância percorrida pelo corpo. Sol: ($56,8 \text{ m}$)

7. Sobre um móvel de massa **8 kg**, actua durante **10 s** uma força resultante de **20 N**.

- a) Qual é a aceleração do corpo. Sol: ($2,5 \text{ m/s}$)
- b) A velocidade do corpo. Sol: (25 m/s)
- c) Qual é o espaço percorrido pelo corpo em **10 s**. Sol: (125 m)

8. Distende-se uma mola com uma força de **5 N** com a constante elasticidade de **25 N/m**. Qual é o valor da deformação produzida na mola? Sol: (20 cm)

9. Sabendo que a constante de elasticidade é de **50 N/m** e que a mola sofre uma deformação de **4 cm**, qual é a força que produz a deformação na mola. Sol: (2 N)

10. Suspende-se um *bebé* que pesa **3 kg** numa balança vertical de **50 cm**. Sabendo que após a suspensão a mola mede **30 cm**, Calcule:

- a) A distensão da mola.
- b) O valor da força elástica da mola. *Sol: (30 N)*
- c) O valor da constante de elasticidade. *Sol: (150 N/m)*

11. Qual é a força necessária para mover um corpo de **25 kg** numa superfície onde o coeficiente de atrito é **0,25**.



I. Resumo de conteúdos

1. Trabalho Mecânico

O **trabalho Mecânico** é a grandeza Física que caracteriza a força e o deslocamento por ela causado.

Por isso, a expressão para o seu cálculo é:

$$W = F \cdot d$$

Onde :

- W- é o trabalho
- F- é a força
- d- é a distância

Nota: o trabalho é representado pela letra “W”, que é a primeira letra da palavra inglesa **Work**, que significa trabalho em Português.

2. Potência de uma força

Potência de uma força

Define – se potência média de um sistema ou de uma força que realiza trabalho o quociente do trabalho realizado e o intervalo de tempo gasto na realização desse trabalho. E é dada por:

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

Onde:

- P - Potência de uma força
- W - Trabalho realizado pelo força
- Δt - Intervalo de tempo

Unidade no SI: $[P] = \frac{J}{s} = \text{Watts (W)}$

3. Energia

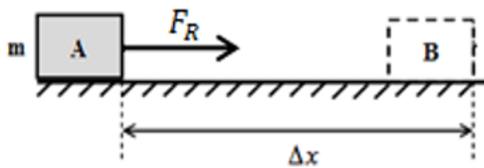
Energia é a capacidade que um corpo tem de realizar trabalho.

4. Tipos de Energia Mecânica

Na natureza existe dois tipos de energia mecânica a saber: Energia cinética e energia potencial

5. Energia Cinética

Energia cinética (E_c): é a energia mecânica que um corpo possui devido ao seu movimento.

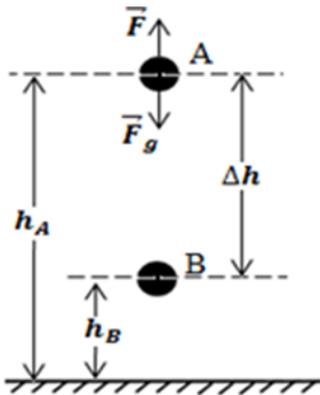


$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

Onde: m – massa do corpo
 v – velocidade do corpo

6. Energia potencial

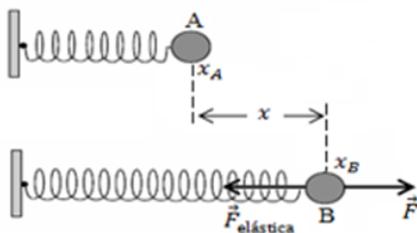
Energia potencial gravitacional: é a energia que um corpo possui devido a sua posição (h) em relação ao solo.



$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Onde: m – massa do corpo
 g – aceleração de gravidade
 h – altura do corpo

Energia potencial elástica: é a energia que um corpo elástico possui devido à sua deformação.



$$E_{Pel} = \frac{1}{2}kx^2$$

Onde: k – constante elástica da mola.
 x – deformação da mola.

7. Transformação de energia

Princípio de conservação de energia

A energia nunca é criada nem destruída, mas apenas transforma-se de um tipo para outro. O total de energia existente antes da transformação é igual ao total da energia obtida depois da transformação.

Energia mecânica: é a soma das energias cinética e potencial de um corpo.

$$E_M = E_c + E_p$$

$$E_{Mi} = E_{Mf} \Leftrightarrow E_{cA} + E_{pA} = E_{cB} + E_{pB} = \text{constante}$$

Onde:

- E_M - Energia mecânica
- E_{Mi} - Energia mecânica inicial
- E_{Mf} - Energia mecânica final



II. Exercícios resolvidos

1. Um boi puxa uma carroça aplicando uma Força de 60N e esta desloca-se 6m. Calcule o trabalho realizado pelo boi.

<u>Dados</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Resolução</u>
$F = 60N$	$W = F \times \Delta S$	$W = 60N \times 6m$
$\Delta S = 6m$		$W = 360 J$
$W = ?$		

Resposta: O trabalho realizado pelo boi é de 360J.

2. Considerando que um rapaz para empurrar uma carrinha de mão vazia, gasta 100J em 5m de deslocamento, qual deve ser a Força por ele aplicada?

<u>Dados</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Resolução</u>
$W = 100J$	$F = \frac{W}{\Delta S}$	$F = \frac{100J}{5m}$
$\Delta S = 5m$		$F = 20N$
$F = ?$		

Resposta: A força aplicada é de 20N.

3. Calcule o deslocamento que um comboio percorreu, sabendo que para puxar cinco carruagens carregadas de carvão mineral, aplica uma força de 500N e realiza um Trabalho de 2500J.

<u>Dados</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Resolução</u>
$W = 2500J$	$\Delta S = \frac{W}{F}$	$\Delta S = \frac{2500J}{500N}$
$F = 500N$		$\Delta S = 5m$
$\Delta S = ?$		

Resposta: O deslocamento sofrido pelo comboio é de 5m.

4. Defina Potência.

Resposta: Potência é a rapidez com que se realiza um trabalho.

5. Qual é a Unidade de Potência no Sistema Internacional?

Resposta: A unidade de potência no Sistema Internacional é Watt (W)

6. Qual é a potência dissipada por motor, que a cada 4s, realiza um trabalho de 400J?

<u>Dados</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Resolução</u>
$\Delta t = 4s$	$P = \frac{W}{\Delta t}$	$P = \frac{400J}{4s}$
$W = 400J$		$P = 100W$
$P = ?$		

Resposta: A potência dissipada pelo motor é de 100W.

7. Qual é a Energia Potencial gravitacional de um corpo de massa 8kg, sabendo que é elevado a uma altura de 2m.

<u>Dados</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Resolução</u>
$m = 8 \text{ kg}$	$E_p = m \times g \times h$	$E_p = 8\text{kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 2\text{m}$
$h = 2\text{m}$		$E_p = 78,4\text{N} \times 2\text{m}$
$g = 9,8 \text{ m/s}^2$		$E_p = 156,8\text{J}$
$E_p = ?$		

Resposta: A Energia Potencial gravitacional é de 156,8J.

8. Uma moto de massa 200kg, move-se com a velocidade de 10m/s. Calcula o valor da sua Energia Cinética.

<u>Dados</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Resolução</u>
$m = 200 \text{ kg}$	$E_c = \frac{m \times v^2}{2}$	$E_c = \frac{200\text{kg} \times (10\text{m/s})^2}{2}$
$v = 10\text{m/s}$		$E_c = \frac{200\text{kg} \times 100\text{m}^2/\text{s}^2}{2}$
$E_c = ?$		$E_c = \frac{20000\text{J}}{2} = 10000\text{J}$

Resposta: A energia cinética é de 10000J = 10kJ(quilo Joule)



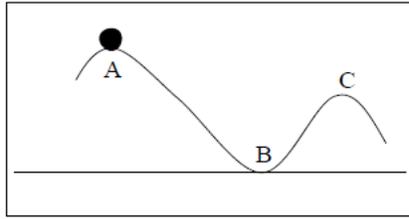
III. Exercícios de aplicação

- Um pescador exerce uma força de 400 N a arrastar o barco que se encontra à 8 metros da água, calcule:
 - O trabalho realizado a puxar o barco até a água.
 - O trabalho realizado se o barco estivesse à 20 metros da água.
 - Compare o trabalho realizado em **a)** e **b)** e justifique a diferença.
- Um burro exerce uma força de 900 N a puxar carroça por uma distância de 800 metros.
 - Calcule o trabalho realizado pelo burro.
 - Calcule o trabalho realizado pelo burro se tiver que puxar a mesma carroça por uma distância de 4000 metros.
 - Compare o trabalho realizado nas alíneas **a)** e **b)** e justifique a sua resposta.
- O motor de um carro desenvolve uma potência de 6000 W num intervalo de tempo de 5 segundos.
 - Calcule o trabalho realizado pelo motor nesse intervalo de tempo.
 - Quanto tempo gastaria o mesmo motor a realizar um trabalho de 900000 J, desenvolvendo a mesma potência?
- O João e o Mateus encontram-se em cima de um cajueiro a conversarem sobre a energia que gastaram a subir o cajueiro da casa do avô, enquanto comem os cajus que arrancaram da árvore.

Quais das seguintes afirmações verdadeiras e quais são falsas?

 - O João diz que os seus músculos criaram energia para ele poder subir no cajueiro.
 - O Mateus diz que os seus músculos não gastaram energia enquanto subia no cajueiro.
 - O João afirma que o caju que está a comer vai fornecer energia aos seus músculos.
 - O Mateus afirma que a energia que gastou a subir o cajueiro não foi destruída.
- Qual das seguintes afirmações é verdadeira.
 - Uma bicicleta em movimento numa estrada não possui energia mecânica porque está no chão.
 - Uma bicicleta parada na estrada possui energia mecânica porque não pode realizar trabalho.
 - Uma bicicleta em movimento possui energia mecânica porque pode realizar trabalho.
- Qual das seguintes afirmações é verdadeira.
 - Um caju em cima de uma árvore possui energia mecânica porque está acima do solo.
 - Um caju no chão possui energia mecânica porque já esteve em cima da árvore.
 - Um caju a cair não possui energia mecânica porque ainda não chegou ao chão.

7. A figura representa uma esfera que se move numa “montanha Russa”. Sabe-se que em A a esfera está parada e a sua energia mecânica é de 100 J.



- Qual é o valor da energia potencial no ponto A?
 - Qual é o valor da energia potencial no ponto B?
 - Qual é o valor da energia cinética em B?
 - Qual é o valor da energia mecânica em B?
 - Compare a energia potencial nos pontos A e C.
 - Compare a energia cinética nos pontos B e C.
 - Compare a energia mecânica em A e C e B e C.
9. Com base nos exemplos abaixo, indique as transformações de Energia patentes.
- Quando um coco cai do coqueiro;*
 - Quando ligamos uma lâmpada;*
 - Quando ligamos o ferro de engomar;*
 - Quando utilizamos um painel solar;*
 - Quando utilizamos a pilha no remo-te controle do televisor.*

Tópicos de correcção/resoluções dos exercícios de aplicação

Unidade Temática I: Estrutura da Matéria

1. A e E
2. A, B e E
3. Corpo é uma porção limitada da matéria.
Exemplos: Papel, pedra, livro, copo, caneta, giz, régua, sapado, areia, carteira, chapéu, livro etc.
4. **Exemplos da matéria** são: mares, plantas, rochas, estrelas, ar, cadeira, bicicleta e arvores.
5. Porque o açúcar ocupa espaço
6. C
7. **Exemplo da Inercia:** 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
8. A
9. B, C e E
10. B
11. C
12. A Líquido B Sólido C Sólido D Líquido E Gasoso
13. Os sólidos têm a forma e volume constante porque as forças de ligação entre as moléculas são muito fortes
14. O fenómeno que prova a existência da força de coesão é Solidificação dos corpos.
15. a) A b) B c) C
16. A diferença entre uma experiência e uma observação é que na experiência manuseasse o fenómeno em causa enquanto que na observação apenas observa-se o fenómeno sem entrar em contacto com o mesmo.
17. **Difusão** é o fenómeno que consiste na mistura espontânea das partículas que constituem as substâncias.
Exemplo: quando alguém perfumado aproxima-se de nós, sentimos o cheiro do perfume devido à mistura das partículas do ar e do perfume.
18. Encontra-se no estado líquido.
19. **Capilaridade** é a propriedade que os líquidos têm de subir ou descer em tubos muito finos (capilares).
Exemplo: Manter um guardanapo de papel na posição vertical, com uma parte em contacto com água, com o passar do tempo, a água passa a ser absorvida pelo guardanapo.
20. Porque os gases tem formas e volume variáveis.

Unidade Temática II: Cinemática

1. Respostas: a) Quando um coco cai do coqueiro: Energia Potencial em Cinética;
b) Quando ligamos uma lâmpada: Energia Eléctrica em Luminosa;
c) Quando ligamos o ferro de engomar: Energia Eléctrica em Térmica (Calorífica);
d) Quando utilizamos um painel solar: Energia Solar em Eléctrica;
e) Quando utilizamos a pilha no remo-te controle do televiso: Energia Química em Eléctrica.

2.

- a) A tabela que representa o MRU é a tabela B, porque o móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempos.

b) $2 \frac{m}{s}$

3.

- a) O movimento classifica-se em Movimento Rectilíneo Uniforme **MRU**.

- b) A velocidade do automóvel em A e em B é de $40 \frac{m}{s}$, pois é constante em todo intervalo de tempo.

c) $240 m$

d) $20 s$

4. J

a) $300 m$

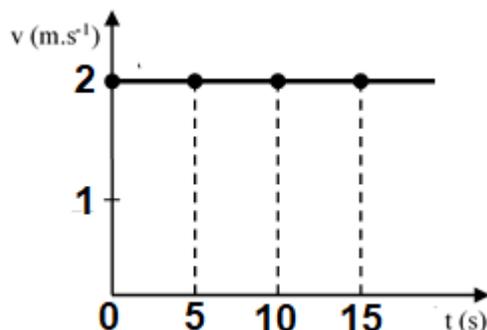
b) $15 s$

c) $2 \frac{m}{s}$

- d) A tabela

S (m)	0	100	200	300
t (s)	0	5	10	15
v (m/s)	2	2	2	2

- e) O gráfico



5. As afirmações verdadeiras são: c), e), f) e g)

6.
a) O movimento do carro é MRUA.

b) 5 m/s^2

c) 90 m

7. Tempo da Queda

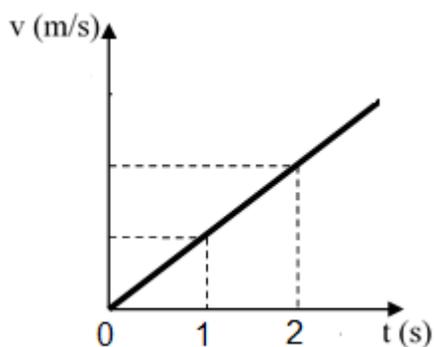
a) 4 s

b) $78,4 \text{ m}$

8. a) 2 s b)

v (m/s)	0	9,8	19,6
t (s)	0	1	2

c)



Unidade Temática III: Dinâmica

1. a) 10 N b) 17.55 N 1. a) V b) V c) V d) V e) V

2. **A. Primeira Lei de Newton**

3. Porque não há alteração do estado inicial da parede.

4. a) 120 N c) 90 N

5. a) 2 m/s b) 4 m/s c) 4 m

6. a) $4,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ b) $26\,880 \text{ N}$ c) $56,8 \text{ m}$

7. a) $2,5 \text{ m/s}$ b) 25 m/s c) 125 m

8. 20 cm

9. 2 N

10. a) 20 m b) 30N c) 150N/m

11. 61,25 N

Unidade Temática IV: Trabalho e Energia

1. a) 3200J b) 8000J c) O trabalho varia com o deslocamento maior distância significa maior trabalho.
2. a) 720000J b) 3600000J c) $W_2=5W_1$ se o deslocamento aumentar cinco vezes o trabalho também aumenta cinco vezes.
3. a) 30000J b) 150s
4. C e D
5. C
6. A
7. a) 100J b) 0J c) 100J d) 100J e) $EPA > EPC$ f) $ECB > ECC$ g) $EMA=EMC$,
 $EMB=EMC$
8. a) **Quando um coco cai do coqueiro:** Energia Potencial em Cinética;
b) **Quando ligamos uma lâmpada:** Energia Eléctrica em Luminosa;
c) **Quando ligamos o ferro de engomar:** Energia Eléctrica em Térmica (Calorífica);
d) **Quando utilizamos um painel solar:** Energia Solar em Eléctrica;
e) **Quando utilizamos a pilha no remo-te controle do televisor:** Energia Química em Eléctrica.

Bibliografia

- INSTITUTO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. (2010) *Física, Programa da 8ª Classe*. INDE/MINED – Moçambique;
- António Máximo e Beatriz Alvarenga. (2006) *Física Volume 1*, São Paulo;
- António Máximo e Beatriz Alvarenga. (2006) *Física Volume 2*, São Paulo;
- António Máximo e Beatriz Alvarenga. (2006) *Física Volume 3*, São Paulo;
- António Máximo e Beatriz Alvarenga. (2006) *Física Volume 1*, São Paulo;
- Nicolau e Toledo. (1998). *Física Básica*, São Paulo.
- ARAÚJO, M. S., & ABIB, M. L. (Junho de 2003). *Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades*. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 1-8.
- AZEVEDO, H. L., JÚNIOR, F. N., SANTOS, T. P., CARLOS, J. G., & TANCREDO, B. N. (8 de Novembro de 2009). *O Uso do Experimento no ensino de Física: Tendências a partir do levantamento dos artigos em periódicos da área no Brasil*. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*, 12.
- BAGANHA, D. E., & GARCIA, N. M. (8 de Novembro de 2009). *ESTUDOS SOBRE O USO E O PAPEL DO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL*. VII *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- BEREZUK, P. A., & INADA, P. (2010). *Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná*. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, 32(2), 207-215.
- BEVILACQUA, G. D., & SILVA, R. C. (20 de Março de 2007). *O Ensino de Ciências na 5ª série através da Experimentação*. *Ciência e Cognição*, 9. *Biológicas*, N. d. (s.d.). *Manual de Normas Gerais e de Segurança em Laboratório*. União da Vitória, PR: UNIGUAÇU.
- BORGES, A. T. (dezembro de 2002). *Novos rumos para o laboratório escolar de ciência*. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 19(3), 291-313.
- BORGES, A. T. (2006). *Novos Rumos Para o Laboratório Escolar de Ciências*. *Coleção Explorando o Ensino de Física*, 7, pp. 30-44.
- CARLOS, J. G., JÚNIOR, F. N., AZEVEDO, H. L., SANTOS, T. P., & TANCREDO, B. N. (8 de novembro de 2009). *ANÁLISE DE ARTIGOS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE FÍSICA NAS ATAS DO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*. VII *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1-15.