

Moderna **PLUS**

FÍSICA

OS FUNDAMENTOS DA FÍSICA
RAMALHO • NICOLAU • TOLEDO

3

CADERNO DO ESTUDANTE






Eletrização. Força elétrica

Seções:

- 1.1 Eletrização por atrito. Noção de carga elétrica
- 1.2 Princípios da Eletrostática
- 1.3 Outras formas de eletrização
- 1.4 Forças entre cargas elétricas puntiformes: lei de Coulomb

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Eletrização por atrito			
Série triboelétrica			
Teoria atômica da matéria			
Princípios da Eletrostática			
Condutores e isolantes			
Eletrização por indução e por contato			
Gerador eletrostático de Van de Graaf			
Eletroscópios			
Lei de Coulomb			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> âmbar | <input type="checkbox"/> força nuclear |
| <input type="checkbox"/> dielétrico | <input type="checkbox"/> constante eletrostática |
| <input type="checkbox"/> balança de torção | <input type="checkbox"/> carga elementar |
| <input checked="" type="checkbox"/> corpos eletrizados | <input type="checkbox"/> carga elétrica quantizada |



ANTHONY REDPATH/
MASTERFILE/OTHER IMAGES

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

ELETRIZAÇÃO POR ATRITO. NOÇÃO DE CARGA ELÉTRICA

Termos e conceitos

força nuclear
 corpos eletrizados
 corpos eletricamente neutros
 série triboelétrica

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Força nuclear: força de natureza não elétrica e não gravitacional que equilibra a intensa força de repulsão entre os prótons, mantendo juntos os prótons e os nêutrons dentro do núcleo atômico.

Corpos eletrizados: corpos que apresentam excesso ou falta de elétrons.

Corpos eletricamente neutros: corpos que apresentam o mesmo número de prótons e de elétrons.

Série triboelétrica: sequência de substâncias distribuídas de acordo com o sinal da carga que adquirem ao serem atritadas umas com as outras. Ela é organizada de maneira que uma dada substância adquire carga positiva se atritada com qualquer outra que a sucede na lista e carga negativa se atritada com qualquer outra que a precede.

Guia de estudo

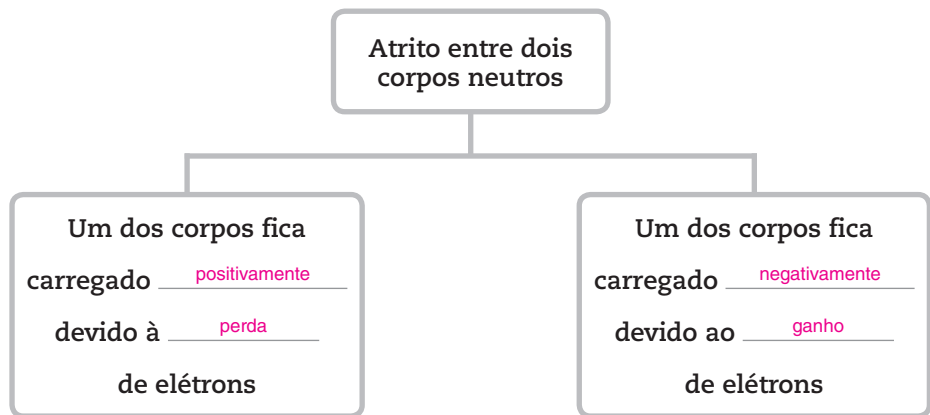
1

Eletrização por atrito

Encontrei essas informações na(s) página(s)

17

» Reveja o processo de eletrização por atrito preenchendo o diagrama a seguir.



2

Série triboelétrica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

17

» Indique, nas situações abaixo, qual das substâncias terá carga positiva e qual terá carga negativa quando forem atritadas entre si, utilizando a série triboelétrica: vidro, lã, pele de ovelha, seda, algodão, ebonite, cobre, enxofre.



seda: carga negativa cobre: carga negativa

lã: carga positiva algodão: carga positiva

3 Teoria atômica da matéria

Encontrei essas informações na(s) página(s)

16 e 17

» **Analise** as frases a seguir a respeito da Teoria Atômica da matéria e **identifique** o erro. Em seguida **reescreva** as frases, corrigindo-as.

O núcleo do átomo é constituído por prótons e nêutrons. A força de atração entre os prótons mantém juntos os prótons e nêutrons do núcleo.

Erro: A força de atração entre os prótons mantém juntos os prótons e os nêutrons do núcleo.

Correção: A força nuclear equilibra a força de repulsão entre os prótons, mantendo juntos os prótons e os nêutrons.

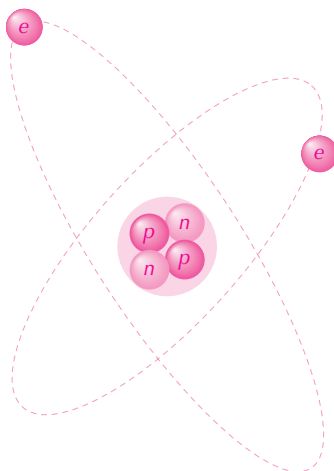
Pelo modelo planetário do átomo, este é constituído por prótons e nêutrons, fortemente coesos numa região central chamada núcleo, e por elétrons que giram ao redor do núcleo. Assim, um átomo torna-se um íon positivo se receber prótons e um íon negativo se receber elétrons.

Erro: um átomo torna-se um íon positivo se receber prótons e negativo se receber elétrons.

Correção: um átomo torna-se um íon positivo se perder elétrons e negativo se receber elétrons.

» Faça a conexão

» **Desenhe** o modelo planetário do átomo indicando seus principais constituintes.



Segundo o modelo planetário, os prótons e nêutrons estão fortemente coesos numa região chamada núcleo, enquanto os elétrons giram ao seu redor (como os planetas ao redor do Sol), constituindo a eletrosfera.

PRINCÍPIOS DA ELETROSTÁTICA

Termos e conceitos

dielétrico

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Dielétrico: é um material isolante elétrico. Quando um dielétrico é eletrizado por atrito, as cargas elétricas em excesso conservam-se na região atritada.

Guia de estudo

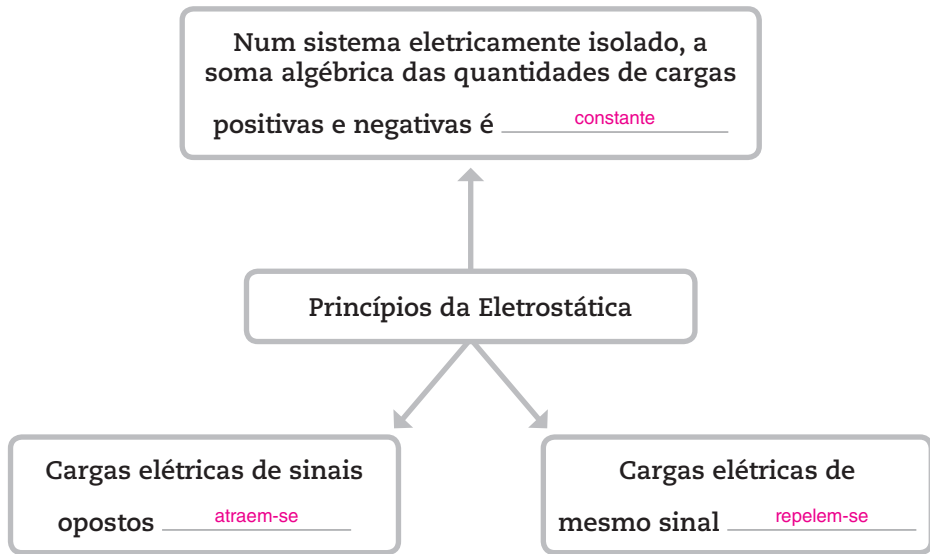
1

Princípios da Eletrostática

Encontrei essas informações na(s) página(s)

18

» Reveja os princípios da eletrostática completando o diagrama a seguir.



2

Condutores e isolantes

Encontrei essas informações na(s) página(s)

19 e 20

» Explique o que ocorre com um material isolante e um condutor completando as situações descritas na tabela a seguir.

Situação	Material isolante	Material condutor
Corpo eletrizado positivamente ligado à Terra	nada acontece	elétrons sobem descarregando o corpo
Corpo eletrizado negativamente ligado à Terra	nada acontece	elétrons descem descarregando o corpo
Extremidade do corpo eletriza-se quando atritada	cargas elétricas se concentram na região eletrizada	cargas elétricas se espalham por todo o material

OUTRAS FORMAS DE ELETRIZAÇÃO

Termos e conceitos

1. pêndulo elétrico
2. eletroscópio de folhas

» **Associe** termos ou conceitos encontrados no livro-texto a cada definição enunciada a seguir.

1. Aparelho destinado a verificar se um corpo está ou não eletrizado. Constituído por uma esfera de material leve, recoberta por delgada camada metálica e suspensa por um fio isolante em uma haste-suporte.
2. Aparelho destinado a verificar se um corpo está ou não eletrizado. Constituído de duas lâminas metálicas delgadas, ligadas por uma haste condutora a uma esfera metálica.

Guia de estudo

1

Eletrização por indução e por contato

Gerador eletrostático de Van de Graaf

Encontrei essas informações na(s) página(s)

21 a 25

» **Recorde** o conceito de eletrização por contato completando a frase a seguir.

Colocando-se em contato dois condutores A e B, um eletrizado (A) e outro neutro (B), B se eletriza com carga de mesmo sinal que A. Considerando-se A e B como condutores de mesma forma e de mesmas dimensões, após o contato eles terão cargas iguais.

» **Caracterize** as cargas elétricas na eletrização por indução preenchendo a tabela abaixo.

	Carga do corpo eletrizado (induzido)	Carga do indutor
Eletrização por indução	<u>sinal contrário ao do indutor</u>	<u>não se altera</u>

» **Reveja** os tipos de eletrização utilizados em um gerador de Van de Graaf e descreva-os nas linhas abaixo.

Em um gerador de Van de Graaf é utilizada a eletrização por atrito para carregar a corrente de borracha e a eletrização por indução, para carregar a esfera.

2

Eletroscópios

Encontrei essas informações na(s) página(s)

25 a 27

» **Explique** o que ocorre com um eletroscópio na presença de corpos eletrizados ou neutros, completando a tabela.

	Pêndulo elétrico	Eletroscópio de folhas
Corpo eletrizado	A esfera do pêndulo é <u>atraída</u>	As folhas metálicas <u>se abrem</u>
Corpo neutro	A esfera do pêndulo <u>não se move</u>	As folhas metálicas <u>continuam juntas</u>

FORÇAS ENTRE CARGAS ELÉTRICAS PUNTIFORMES: LEI DE COULOMB

Termos e conceitos

constante eletrostática
 balança de torção
 carga elementar
 carga elétrica quantizada

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Constante eletrostática: constante de proporcionalidade da lei de Coulomb e que depende do meio onde estão as cargas e do sistema de unidades adotado.

Balança de torção: instrumento utilizado por Coulomb para estabelecer a lei de interação entre cargas elétricas.

Carga elementar: menor carga elétrica livre encontrada na natureza, ou seja, cargas do elétron ou do próton iguais em valor absoluto.

Carga elétrica quantizada: é um múltiplo inteiro da carga elétrica elementar.

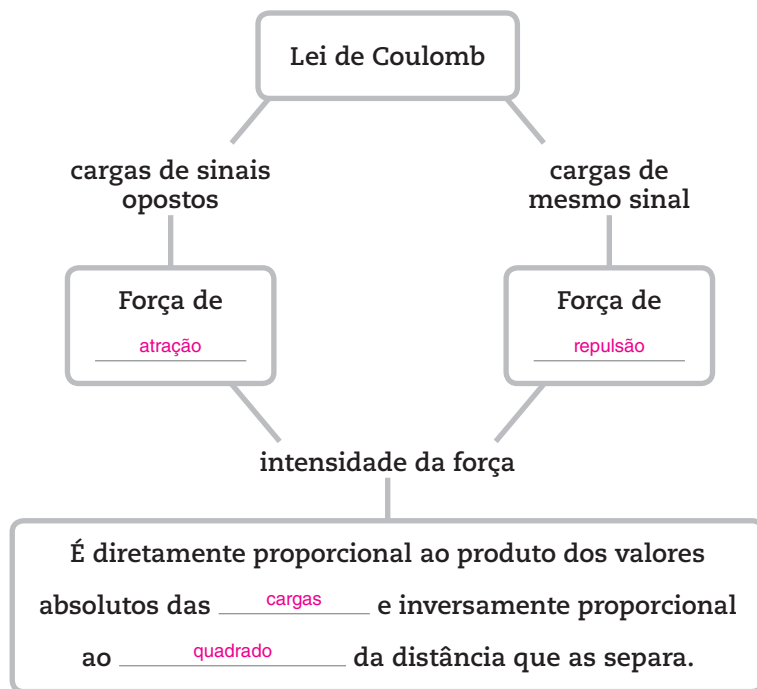
Guia de estudo

Lei de Coulomb

Encontrei essas informações na(s) página(s)

29 e 30

» Caracterize a lei de Coulomb preenchendo o diagrama abaixo.



» Nomeie os termos da equação da lei de Coulomb.

$$F_e = k_0 \frac{|Q_1| |Q_2|}{d^2}$$




F_e = intensidade da força elétrica

k_0 = constante eletrostática no vácuo

$|Q_1|$ e $|Q_2|$ = valores absolutos das cargas elétricas

d = distância de separação das cargas Q_1 e Q_2

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Eletrização por atrito			
Série triboelétrica			
Teoria atômica da matéria			
Princípios da Eletrostática			
Condutores e isolantes			
Eletrização por indução e por contato			
Gerador eletrostático de Van de Graaf			
Eletroscópios			
Lei de Coulomb			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. A foto mostra um gerador de Van de Graaf que consta basicamente de um condutor esférico metálico no qual se acumulam cargas elétricas (corpo eletrizado). Quando a garota encosta a mão no gerador, ela se eletriza. Seus cabelos adquirem carga de mesmo sinal e se repelem.

Por isso, o cabelo fica todo arrepiado.

Sintetize

» Elabore um pequeno texto apresentando as principais características dos processos de eletrização estudados neste capítulo.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno discorra sobre a eletrização por atrito; a série triboelétrica; a teoria atômica da matéria; os princípios da eletrostática; condutores e isolantes; a eletrização por indução e por contato; o gerador de Van de Graaf; os eletroscópios; e a lei de Coulomb.




Campo elétrico

Seções:

- 2.1 Conceito de campo elétrico
- 2.2 Campo elétrico de cargas puntiformes
- 2.3 Campo elétrico uniforme

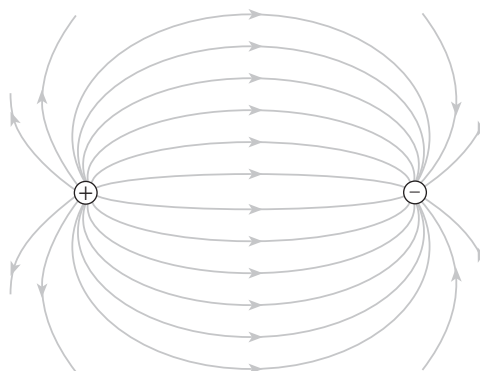
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Campo elétrico			
Analogia de campo elétrico com campo gravitacional			
Linhas de força			
Força elétrica e campo elétrico			
Campo elétrico uniforme			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- campo gravitacional terrestre
- linhas de força
- efeito de borda



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

Termos e conceitos

campo gravitacional terrestre
linhas de força

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Campo gravitacional terrestre: espaço em torno da Terra no qual os corpos ali colocados ficam sujeitos à ação de forças.

Linhas de força: são linhas tangentes ao vetor campo elétrico em cada um dos seus pontos. Elas são orientadas no sentido do vetor campo.

Guia de estudo

1

Campo elétrico

Encontrei essas informações na(s) página(s)

48

» Reveja o conceito de campo elétrico completando as frases abaixo.

Uma carga elétrica puntiforme fixa (Q) origina, na região que a envolve, um campo de forças chamado campo elétrico.

Uma carga puntiforme de prova (q) colocada num ponto dessa região fica sob ação de uma força elétrica. A carga elétrica de prova (q) “sente” a presença da carga (Q) por meio do campo elétrico que a carga Q origina.

2

Analogia de campo elétrico com campo gravitacional

Encontrei essas informações na(s) página(s)

48 e 49

» Compare os campos gravitacional e elétrico completando os espaços abaixo.

Campo gravitacional

Força que age num corpo de prova de massa m colocado num ponto P do campo gravitacional da Terra:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{g}$$

fator escalar: m

fator vetorial: \vec{g}

Campo elétrico

Força que age numa carga elétrica de prova q colocada num ponto P de um campo elétrico:

$$\vec{F}_e = q \cdot \vec{E}$$

fator escalar: q

fator vetorial: \vec{E}

- Se $q > 0$, \vec{F}_e e \vec{E} têm mesmo sentido.
- Se $q < 0$, \vec{F}_e e \vec{E} têm sentidos opostos.
- \vec{F}_e e \vec{E} têm sempre a mesma direção.



3
Linhas de força

Encontrei essas informações na(s) página(s)

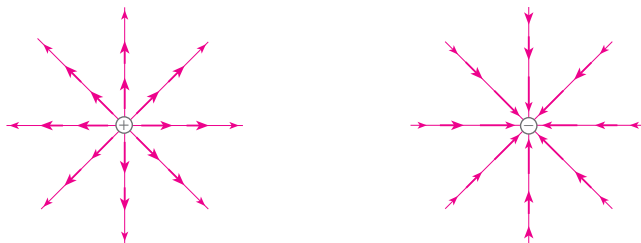
52 e 53

4
Força elétrica e campo elétrico

Encontrei essas informações na(s) página(s)

49 a 54

» **Desenhe** as linhas de força do campo elétrico originado por uma carga puntiforme positiva e originado por uma carga puntiforme negativa.



» **Analise** as afirmações abaixo e **assinale V** para as verdadeiras e **F** para as falsas. Depois, **reescreva** as falsas corrigindo o que for necessário.

F Se existe a presença de um campo elétrico em um ponto P , existe também neste ponto a presença de uma força elétrica.

Se existe a presença de um campo elétrico em um ponto P , só existirá uma força elétrica se em P for colocada uma carga de prova.

F O vetor campo elétrico produzido por uma carga negativa é de afastamento.

O vetor campo elétrico produzido em cada ponto por uma carga negativa fixa é de aproximação.

» **Nomeie** os termos da equação e **indique** as unidades de medida de cada um dos termos no SI.

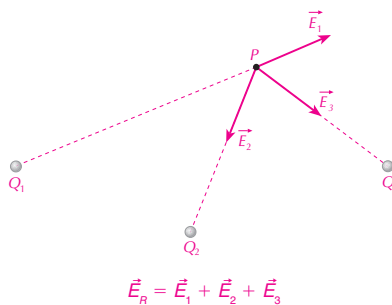
$$\vec{F}_e = |q| \cdot \vec{E}$$

$$\vec{F}_e = \text{intensidade da força elétrica (N)}$$

$$|q| = \text{valor absoluto da carga elétrica (C)}$$

$$\vec{E} = \text{intensidade do campo elétrico (N/C)}$$

» **Desenhe** os vetores do campo elétrico parciais no ponto P , considerando o campo gerado pelas cargas $Q_1 > 0$, Q_2 e $Q_3 < 0$. Após fazer o desenho, **escreva** a equação que permite encontrar o campo resultante no ponto P .



CAMPO ELÉTRICO UNIFORME

Termos e conceitos

efeito de borda entre as placas

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Efeito de borda entre as placas: considere o campo elétrico gerado por duas placas paralelas eletrizadas com cargas de sinais opostos. Quando a distância entre as placas não for desprezível, comparada com suas dimensões, a região das bordas das placas terá um campo elétrico não uniforme, diferente de sua região central, que terá um campo uniforme.

Guia de estudo

Campo elétrico uniforme

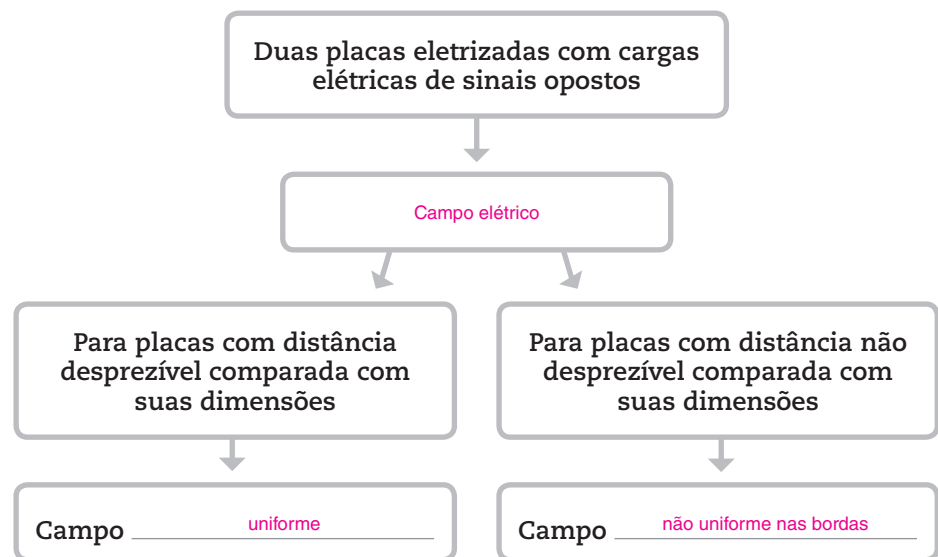
Encontrei essas informações na(s) página(s)

59

» Reveja o conceito de campo elétrico uniforme completando a frase a seguir.

Campo elétrico uniforme é aquele em que o vetor \vec{E} é o mesmo em todos os pontos. Assim, em cada ponto, o vetor \vec{E} tem a mesma intensidade, a mesma direção e o mesmo sentido.

» Caracterize os campos elétricos uniformes completando o diagrama a seguir.






Faça a conexão

» Os conceitos de campo elétrico e linhas de força foram introduzidos pelo cientista inglês Michael Faraday. Faça uma pesquisa sobre a vida e as contribuições desse notável pesquisador.

Resposta pessoal. Michael Faraday, físico experimental inglês, é responsável pela descoberta da indução eletromagnética, sendo um dos primeiros pesquisadores a estudar as conexões entre a eletricidade e o magnetismo.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Campo elétrico			
Analogia de campo elétrico com campo gravitacional			
Linhas de força			
Força elétrica e campo elétrico			
Campo elétrico uniforme			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Na figura temos a representação das linhas de força do campo gerado por duas cargas elétricas puntiformes de mesmo valor absoluto e sinais

contrários. As linhas de força permitem visualizar um campo elétrico.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo, apresentando o conceito de campo elétrico e analisando o campo elétrico gerado por uma carga elétrica puntiforme e por diversas cargas.

Resposta pessoal. Uma carga elétrica ou uma distribuição de cargas origina, na região que a envolve, um campo de forças denominado

campo elétrico. A cada ponto do campo associa-se uma grandeza vetorial denominada vetor campo elétrico. O sentido desse vetor depende

da carga que o gerou e sua intensidade é $E = \frac{F_e}{q}$ ou $E = k_0 \frac{Q}{d^2}$ e sua direção é sempre radial. O vetor campo elétrico resultante \vec{E}_R em um




ponto P , devido à presença de n cargas elétricas, é dado pela soma $\vec{E}_R = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$.

Trabalho e potencial elétrico

Seções:
3.1 Trabalho da força elétrica
3.2 Diferença de potencial elétrico
3.3 Superfície equipotencial

Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Trabalho da força elétrica			
Potencial elétrico no campo de uma carga puntiforme			
Potencial elétrico no campo de várias cargas			
Energia potencial elétrica			
Propriedades do potencial elétrico			
Superfície equipotencial			
Diferença de potencial em um campo elétrico uniforme			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- tensão elétrica
- forças conservativas
- campo conservativo



EDUARDO SANTALIESTRACID

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*



Termos e conceitos

tensão elétrica
campo conservativo
forças conservativas

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Tensão elétrica ou diferença de potencial elétrico entre os pontos A e B de um campo elétrico: é a grandeza

escalar $U = \frac{\mathcal{Z}_{AB}}{q}$, em que \mathcal{Z}_{AB} é o trabalho que a força elétrica realiza ao deslocar q de A até B .

Campo conservativo: campo de forças em que o trabalho entre dois pontos não depende da forma da trajetória.

Forças conservativas: forças exercidas por um campo conservativo.

Guia de estudo

1

Trabalho da força elétrica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

68 e 69

» Nomeie os termos presentes na equação do trabalho da força elétrica num campo elétrico uniforme e indique suas unidades de medida.

$$\mathcal{Z}_{AB} = qEd$$

\mathcal{Z}_{AB} = trabalho de uma força elétrica que age em q ao ser deslocada de um ponto A até um ponto B de um campo elétrico uniforme (J)

q = carga elétrica puntiforme (C)

E = intensidade do campo elétrico (N/C)

d = módulo do deslocamento de A até B (m)

» Caracterize o trabalho da força elétrica completando a frase abaixo.

Quando uma carga elétrica q se desloca num campo elétrico qualquer de um ponto A para um ponto B , o trabalho da força elétrica que age em q não depende da forma da trajetória que liga A com B e depende dos pontos de partida (A) e chegada (B).

2

Potencial elétrico no campo de uma carga puntiforme

Encontrei essas informações na(s) página(s)

70 a 72

» Nomeie os termos da equação referente ao potencial elétrico para carga puntiforme e destaque a unidade de potencial elétrico no SI.

$$V_p = k_0 \frac{Q}{d}$$

V_p = potencial elétrico num ponto P do campo de uma carga puntiforme Q . Sua unidade no SI é volt (V).

k_0 = constante eletrostática do vácuo

Q = carga elétrica fixa que origina o campo

d = distância do ponto P à carga Q

3 Potencial elétrico no campo de várias cargas

Encontrei
essas informações
na(s) página(s)

74

4 Energia potencial elétrica

Encontrei
essas informações
na(s) página(s)

75 e 76

5 Propriedades do potencial elétrico

Encontrei
essas informações
na(s) página(s)

77

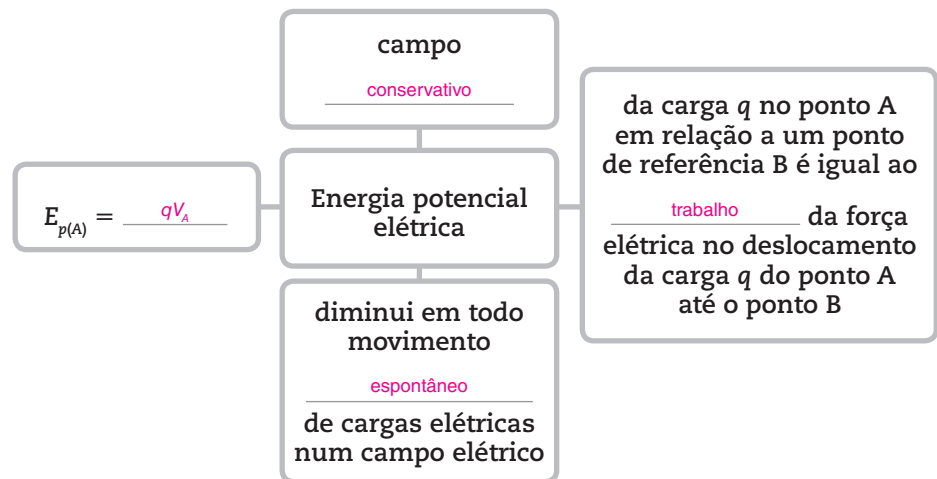
» **Complete** a frase a respeito do ponto de referência adotado para o cálculo do potencial num ponto P do campo $\left(V_p = k_0 \frac{Q}{d}\right)$.

A fórmula refere-se ao potencial elétrico num ponto P do campo elétrico de uma carga puntiforme Q em relação a um ponto de referência infinitamente afastado.

» **Complete** a frase a respeito do cálculo do potencial elétrico no campo de várias cargas.

No campo elétrico originado por várias cargas, o potencial elétrico num ponto P é a soma algébrica dos potenciais parciais que cada carga produz separadamente no ponto P. A unidade de potencial elétrica é J/C, que recebe o nome de volt (V).

» **Caracterize** as propriedades da energia potencial elétrica, completando o diagrama a seguir.



» **Complete** as frases abaixo a respeito das propriedades do potencial elétrico.

Cargas elétricas positivas, abandonadas em repouso num campo elétrico e sujeitas apenas à força elétrica, deslocam-se espontaneamente para pontos de menor potencial.

Cargas elétricas negativas, abandonadas em repouso num campo elétrico e sujeitas apenas à força elétrica, deslocam-se para pontos de maior potencial. Percorrendo-se uma linha de força no seu sentido, o potencial elétrico ao longo de seus pontos diminui.

SUPERFÍCIE EQUIPOTENCIAL

Termos e conceitos

superfícies
esféricas
concêntricas

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Superfícies esféricas concêntricas: superfícies esféricas que possuem o mesmo centro.

Guia de estudo

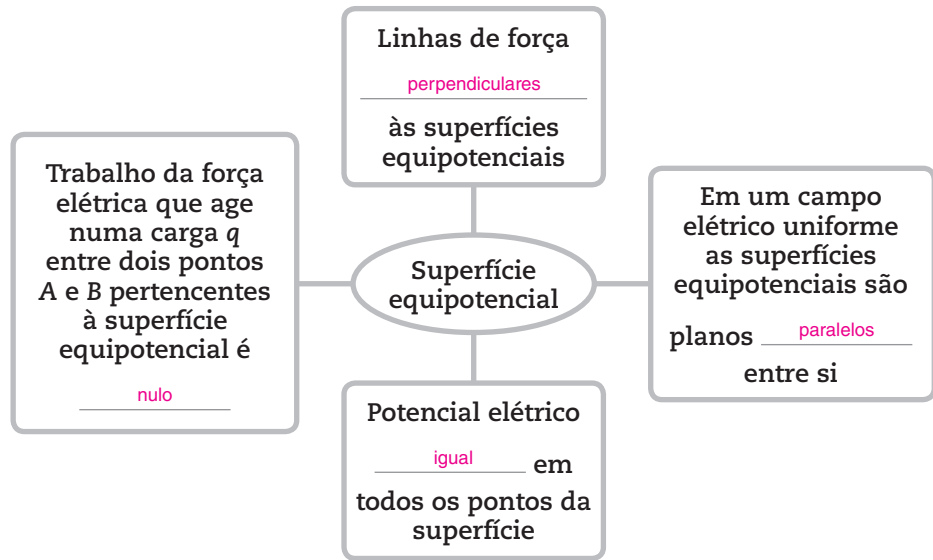
1

Superfície equipotencial

Encontrei essas informações na(s) página(s)

78 e 79

» Caracterize superfície equipotencial em um campo elétrico, completando o diagrama a seguir.



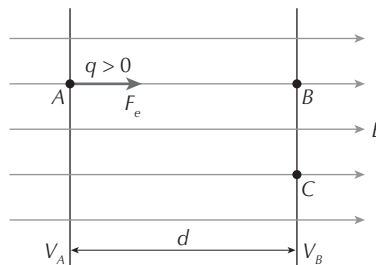
2

Diferença de potencial em um campo elétrico uniforme

Encontrei essas informações na(s) página(s)

79

» Observe a figura abaixo e assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas. Depois, reescreva as falsas corrigindo o que for necessário.



F Os pontos A e C estão na mesma superfície equipotencial.




Os pontos B e C estão na mesma superfície equipotencial.

F A diferença de potencial entre os pontos A e C é maior que a diferença de potencial entre os pontos A e B.

A diferença de potencial entre os pontos A e C é igual à diferença de potencial entre os pontos A e B.

V A diferença de potencial entre os pontos B e C é nula.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Trabalho da força elétrica			
Potencial elétrico no campo de uma carga puntiforme			
Potencial elétrico no campo de várias cargas			
Energia potencial elétrica			
Propriedades do potencial elétrico			
Superfície equipotencial			
Diferença de potencial em um campo elétrico uniforme			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Na foto observamos uma tomada que fornece, ao aparelho nela ligado, uma tensão elétrica.

Sintetize

» **Empregue as principais ideias do capítulo elaborando um texto que defina potencial elétrico, trabalho de uma força elétrica e energia potencial elétrica.**

Resposta pessoal. A cada ponto de um campo elétrico associa-se a grandeza escalar potencial elétrico, definido como: $V = \frac{\mathcal{C}_{AB}}{q}$. Com base nessa grandeza, pode-se determinar a intensidade de diversas interações entre as cargas elétricas. O trabalho da força elétrica, $\mathcal{C}_{AB} = qEd$, não depende da forma da trajetória.

A energia potencial elétrica de uma carga q , que se encontra em um ponto A , em relação a um ponto de referência B , é igual ao trabalho da força elétrica no deslocamento de A a B .




Condutores em equilíbrio eletrostático. Capacitância eletrostática

Seções:

- 4.1 Propriedades dos condutores em equilíbrio eletrostático
- 4.2 Capacitância eletrostática de um condutor isolado
- 4.3 A Terra: potencial elétrico de referência

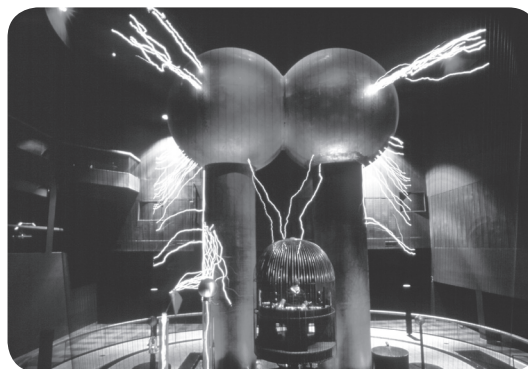
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque** um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Propriedades dos condutores em equilíbrio eletrostático			
Campo elétrico e potencial elétrico em um condutor esférico			
Capacitância eletrostática de um condutor isolado			
Campo elétrico e potencial elétrico na Terra			
Blindagem eletrostática			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque** um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- elétrons livres
- efeito corona
- capacidade eletrostática
- gaiola de Faraday
- condutores em equilíbrio elétrico
- poder das pontas
- condutor isolado
- blindagem eletrostática



PETER MENZEL/SPLATINSTOCK

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

PROPRIEDADES DOS CONDUTORES EM EQUILÍBRIO ELETROSTÁTICO

Termos e conceitos

elétrons livres
poder das pontas
efeito corona

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Elétrons livres: elétrons mais afastados do núcleo atômico e fracamente ligados a ele. São responsáveis pela condução da eletricidade nos metais.

Poder das pontas: condutores eletrizados dotados de pontas apresentam nessas regiões maior concentração de cargas elétricas, fazendo com que elas escoem, com maior facilidade, para o ambiente.

Efeito corona: luminosidade que aparece nas pontas de um condutor eletrizado, devido à ionização do ar.

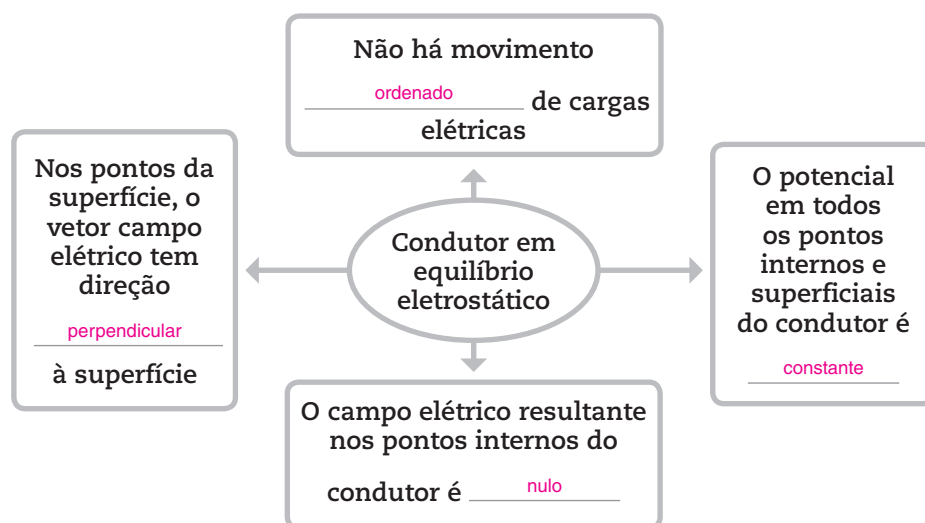
Guia de estudo

1 Propriedades dos condutores em equilíbrio eletrostático

Encontrei essas informações na(s) página(s)

93

» Caracterize as propriedades de um condutor em equilíbrio eletrostático completando o diagrama abaixo.

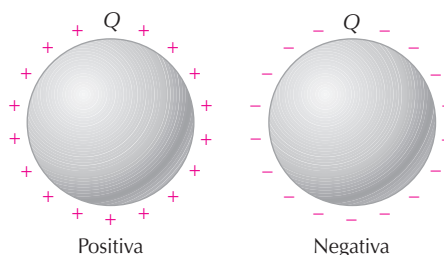


2 Campo elétrico e potencial elétrico em um condutor esférico

Encontrei essas informações na(s) página(s)

94 a 96

» Desenhe a distribuição das cargas elétricas em excesso nos condutores esféricos que estão em equilíbrio eletrostático supondo uma das esferas positiva, e a outra esfera negativa.



» Observe a atividade anterior e complete a frase abaixo baseado em seu desenho.

As cargas elétricas em excesso de um condutor em equilíbrio eletrostático distribuem-se por sua superfície externa.

» **Reveja** as equações de campo elétrico e potencial elétrico em um condutor esférico eletrizado, preenchendo a tabela a seguir.

Carga Q	Potencial elétrico	Campo elétrico
Fora da esfera	$V_{\text{ext.}} = k_0 \cdot \frac{Q}{d}$	$E_{\text{ext.}} = k_0 \cdot \frac{ Q }{d^2}$
Superfície	$V_{\text{sup.}} = k_0 \cdot \frac{Q}{R}$	$E_{\text{sup.}} = \frac{1}{2} k_0 \cdot \frac{ Q }{R^2}$
Dentro da esfera	$V_{\text{int.}} = k_0 \cdot \frac{Q}{R}$	nulo

» **Analise** as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois **reescreva** as falsas, corrigindo o que for necessário.

F As cargas elétricas se distribuem de maneira uniforme em um condutor independentemente da forma.

As cargas elétricas se distribuem de maneira diferente conforme o formato do condutor; assim, em regiões pontiagudas, há maior concentração de carga.

V As cargas elétricas se distribuem uniformemente em um condutor esférico, e a sua densidade elétrica superficial é dada por:

$$\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2}$$

F Nos pontos da superfície de um condutor em equilíbrio eletrostático, o vetor campo elétrico tem direção tangente à superfície.

Nos pontos da superfície de um condutor em equilíbrio eletrostático, o vetor campo elétrico tem direção perpendicular à superfície.

Faça a conexão

» **Explique** por que os caminhões que carregam combustível inflamável são ligados ao solo por meio de um fio condutor, quando estão reabastecendo os tanques de postos de combustível.

Por atrito com o ar atmosférico, os caminhões podem se eletrizar. A ligação é feita para que a carga elétrica estática dos caminhões escoe para a Terra, prevenindo um eventual incêndio caso salte uma faísca nos vapores do combustível.

CAPACITÂNCIA ELETROSTÁTICA DE UM CONDUTOR ISOLADO

Termos e conceitos

condutor isolado
capacidade eletrostática
condutores em equilíbrio elétrico

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Condutor isolado: condutor que se encontra suficientemente afastado de outros corpos, eletrizados ou não. Deste modo,

o condutor isolado não sofre indução eletrostática por parte de corpos eletrizados nem induz em corpos neutros.

Capacidade eletrostática: mede a capacidade que um condutor possui de armazenar cargas elétricas. É

definido por $C = \frac{Q}{V}$, em que Q é a carga elétrica do condutor e V é seu potencial.

Condutores em equilíbrio elétrico: condutores ligados entre si que estão em equilíbrio eletrostático, isto é, estão

sob mesmo potencial elétrico.

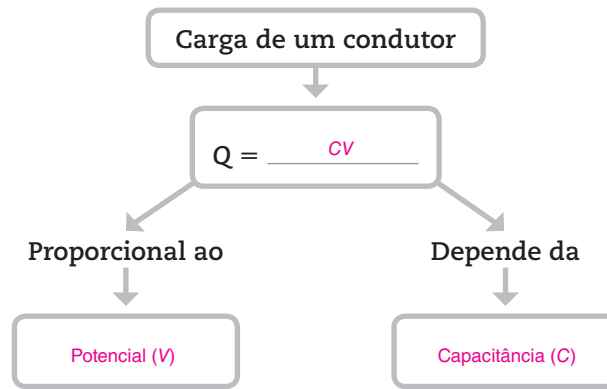
Guia de estudo

Capacitância eletrostática de um condutor isolado

Encontrei essas informações na(s) página(s)

99 a 101

» Relacione a carga de um capacitor à capacitância e ao potencial elétrico preenchendo o diagrama a seguir.



» Nomeie os termos da equação da capacitância para um condutor esférico e escreva a unidade de capacitância no SI: $C = R/k_0$

$C =$ capacitância eletrostática de um condutor esférico

$R =$ raio do condutor

$k_0 =$ constante eletrostática

A unidade de capacitância no Sistema Internacional de Unidades é o coulomb/volt, que recebe o nome de farad (F).

» Analise a situação descrita: três condutores de capacitâncias C_1 , C_2 e C_3 , eletrizados com cargas Q_1 , Q_2 e Q_3 e de potenciais V_1 , V_2 e V_3 , são colocados em contato. Preencha a tabela considerando que os condutores atingiram o equilíbrio elétrico.

	Potencial elétrico	Carga
Condutor 1	$V = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{C_1 + C_2 + C_3}$	$Q'_1 = C_1 \cdot V$
Condutor 2	$V = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{C_1 + C_2 + C_3}$	$Q'_2 = C_2 \cdot V$
Condutor 3	$V = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{C_1 + C_2 + C_3}$	$Q'_3 = C_3 \cdot V$

A TERRA: POTENCIAL ELÉTRICO DE REFERÊNCIA

Termos e conceitos

blindagem eletrostática
gaiola de Faraday

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Blindagem eletrostática: condutor oco em equilíbrio eletrostático que protege corpos no seu interior de qualquer ação elétrica externa.

Gaiola de Faraday: gaiola metálica utilizada para demonstrar que condutores carregados eletrizam-se apenas em sua superfície externa.

Guia de estudo

1

Campo elétrico e potencial elétrico na Terra

Encontrei essas informações na(s) página(s)

103

» Caracterize o campo elétrico e o potencial elétrico da Terra completando a tabela abaixo.

Orientação do campo elétrico da Terra	para baixo
Sinal da carga elétrica da Terra	negativa
Convencionalmente o potencial elétrico da Terra é	nulo

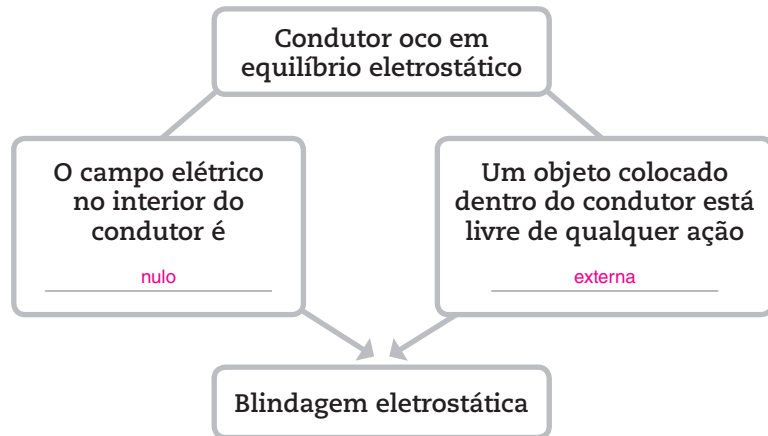
2

Blindagem eletrostática

Encontrei essas informações na(s) página(s)

104

» Caracterize a blindagem eletrostática, completando o diagrama abaixo.






Faça a conexão

» Explique por que aparelhos eletrônicos sensíveis são acondicionados em caixas metálicas.

Isso é feito para que a parte interna dos aparelhos seja blindada eletrostaticamente.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Propriedades dos condutores em equilíbrio eletrostático			
Campo elétrico e potencial elétrico em um condutor esférico			
Capacitância eletrostática de um condutor isolado			
Campo elétrico e potencial elétrico na Terra			
Blindagem eletrostática			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

A estrutura metálica constitui uma blindagem eletrostática (gaiola de Faraday). Eventuais cargas elétricas que atingem a gaiola distribuem-se pela superfície externa e escoam pelas pontas (poder das pontas e efeito corona).

Sintetize

» Elabore um texto resumindo as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal. Os condutores em equilíbrio eletrostático apresentam importantes propriedades: o campo elétrico nos pontos internos é nulo; o potencial é o mesmo em todos os pontos internos e na superfície; e as cargas elétricas em excesso se distribuem pela superfície externa do condutor.

Em um condutor esférico: $E_{\text{ext.}} = K_0 \cdot \frac{|Q|}{d^2}$ e $V_{\text{ext.}} = K_0 \cdot \frac{|Q|}{d}$. A densidade elétrica superficial média $\sigma = \frac{\Delta Q}{\Delta A} = \frac{Q}{4\pi R^2}$. A capacitância eletrostática é $C = \frac{R}{K_0}$.




Corrente elétrica

Seções:

- 5.1 A corrente elétrica
- 5.2 Circuito elétrico
- 5.3 Efeitos da corrente elétrica
- 5.4 Energia e potência da corrente elétrica

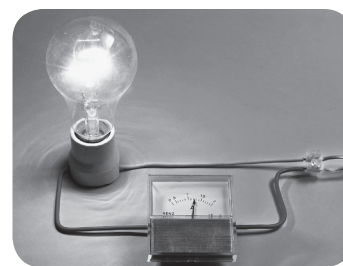
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Corrente elétrica			
Intensidade média da corrente elétrica e suas unidades			
Sentido convencional da corrente elétrica			
Circuito elétrico			
Efeitos da corrente elétrica			
Trabalho das forças elétricas			
Trabalho motor e resistente			
Unidades de potência			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> gerador elétrico | <input checked="" type="checkbox"/> corrente contínua |
| <input type="checkbox"/> corrente alternada | <input checked="" type="checkbox"/> amperímetro |
| <input type="checkbox"/> regra dos nós | <input type="checkbox"/> choque elétrico |
| <input checked="" type="checkbox"/> efeito Joule | <input checked="" type="checkbox"/> efeito químico |
| <input type="checkbox"/> efeito magnético | <input checked="" type="checkbox"/> trabalho resistente |
| <input checked="" type="checkbox"/> trabalho motor | <input checked="" type="checkbox"/> potência elétrica fornecida |
| <input checked="" type="checkbox"/> potência elétrica consumida | |



GABOR NEMES/KIKINO

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

A CORRENTE ELÉTRICA

Termos e conceitos

gerador elétrico
corrente contínua
corrente alternada

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Gerador elétrico: aparelho cuja função é manter uma diferença de potencial elétrico (ddp) entre seus terminais.

Corrente contínua: corrente de sentido e intensidade constantes com o tempo.

Corrente alternada: corrente que muda periodicamente de intensidade e sentido.

Guia de estudo

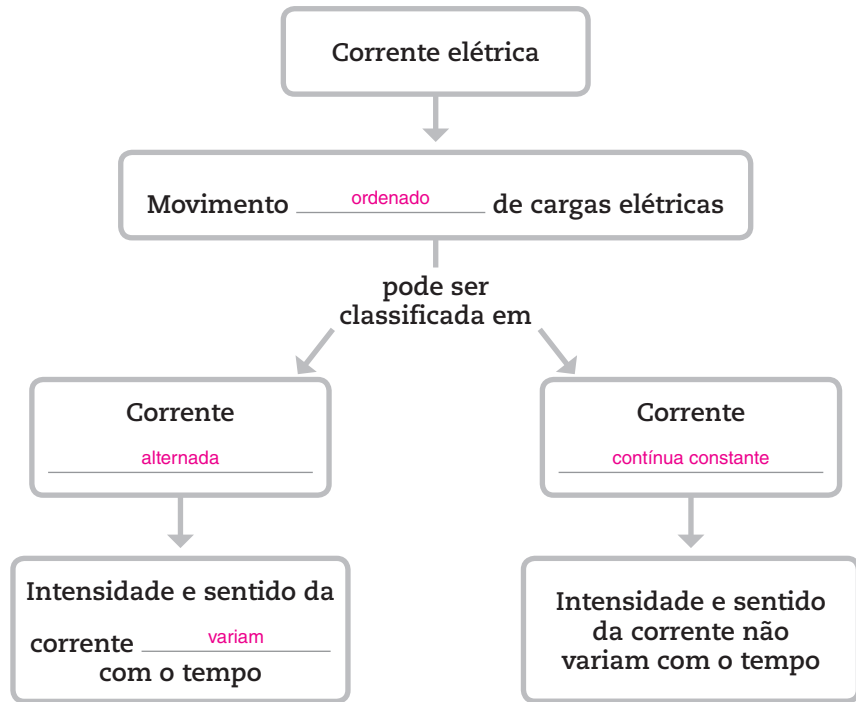
1

Corrente elétrica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

112 a 114

» Reveja o conceito de corrente elétrica completando o diagrama a seguir.



2

Intensidade média da corrente elétrica e suas unidades

Encontrei essas informações na(s) página(s)

113 e 114

» Nomeie os termos da equação da intensidade média da corrente.

$$i_m = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

i_m = intensidade média da corrente

Δq = quantidade de carga elétrica que passa por uma seção transversal do condutor num determinado intervalo de tempo

Δt = intervalo de tempo

» Indique a unidade de cada grandeza no SI preenchendo a tabela a seguir.

	Unidade
Quantidade de carga elétrica	coulomb (C)
Tempo	segundo (s)
Intensidade da corrente elétrica	ampère (A)

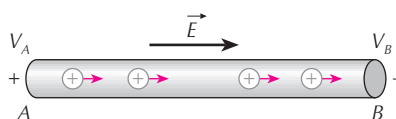
3

Sentido convencional da corrente elétrica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

114 e 115

» Desenhe na figura abaixo, para o condutor metálico, o sentido convencional da corrente elétrica.



» Defina o sentido da corrente elétrica completando as frases abaixo.

Por convenção, o sentido da corrente elétrica é igual ao sentido do campo elétrico no interior do condutor.

A corrente convencional pode então ser imaginada como se fosse constituída de cargas livres positivas em movimento.

Assim, sempre que falarmos em sentido da corrente, estaremos nos referindo ao sentido do movimento das cargas positivas.

A corrente convencional tem sentido contrário ao sentido real do movimento dos elétrons. No sentido convencional, a corrente elétrica entra no gerador pelo polo negativo e sai pelo polo positivo.

Faça a conexão

» Pesquise quais são as diferenças entre a corrente contínua e a corrente alternada. Indique qual tipo de corrente chega a sua casa e explique suas vantagens.

A corrente que chega a nossas residências é a alternada. A geração, transmissão e distribuição de energia elétrica por corrente alternada apresenta custos inferiores se comparada com a corrente contínua. São utilizadas altas tensões para que se transmita a energia elétrica, visando diminuir as perdas ao longo das linhas. Na prática, a obtenção de altas tensões só é possível com corrente alternada e com o uso de transformadores. De modo análogo, a distribuição adequada de energia elétrica nos centros consumidores usa também transformadores para adequar a ddp necessária.

CIRCUITO ELÉTRICO

Termos e conceitos

amperímetro
regra dos nós

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Amperímetro: aparelho utilizado para medir a intensidade da corrente elétrica.

Regra dos nós: em um nó, a soma de correntes que chegam é igual à soma das intensidades que saem.

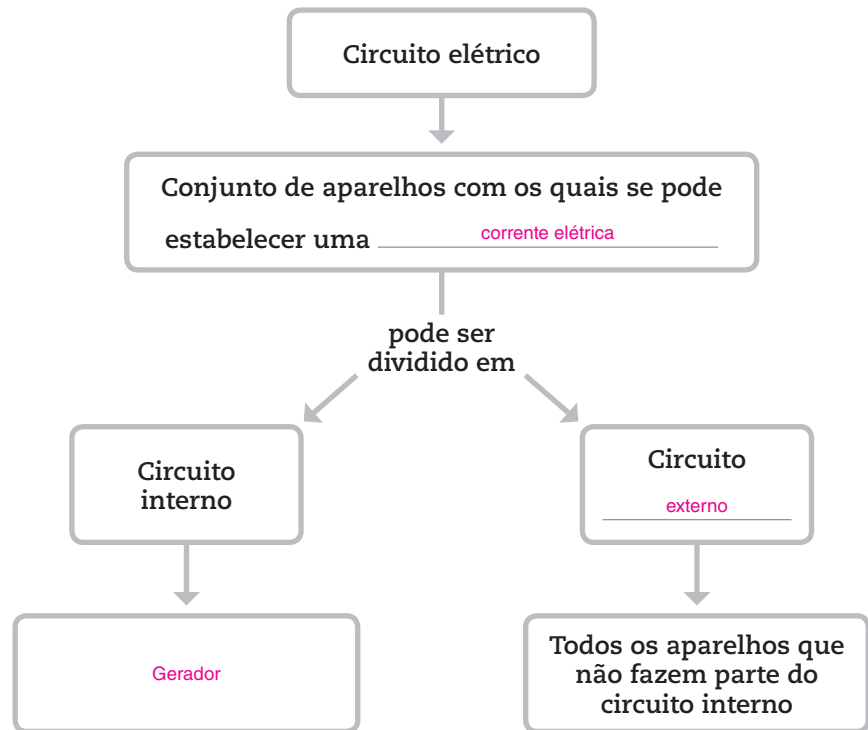
Guia de estudo

Circuito elétrico

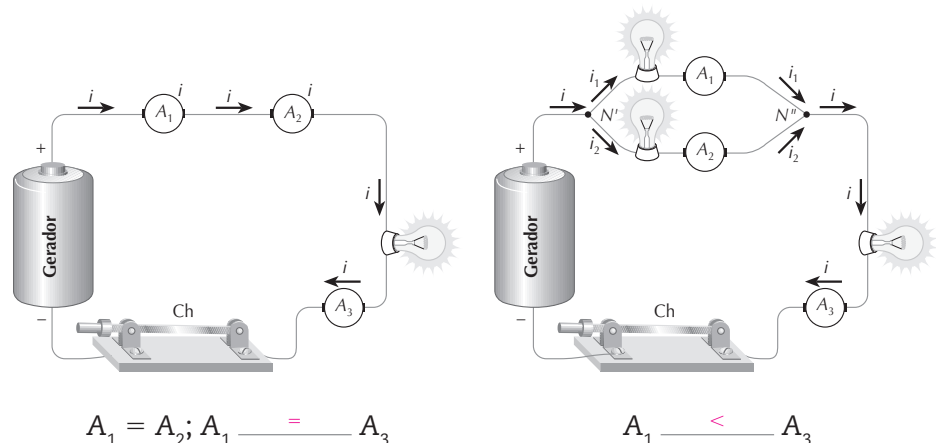
Encontrei essas informações na(s) página(s)

115 e 116

» Defina circuito elétrico completando o diagrama a seguir.



» Compare as medidas dos amperímetros, nos circuitos abaixo, indicando se a leitura de cada corrente elétrica é maior, menor ou igual.



EFEITOS DA CORRENTE ELÉTRICA

Termos e conceitos

choque elétrico
efeito Joule
efeito químico
efeito magnético

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Choque elétrico: passagem da corrente elétrica em organismos vivos, provocando contrações musculares.

Efeito Joule: causado pelo choque dos elétrons livres com os átomos dos condutores, fazendo com que os átomos vibrem mais intensamente, aumentando a temperatura do condutor. Esse efeito é utilizado nos aquecedores, como o chuveiro elétrico.

Efeito químico: corresponde a determinadas reações químicas que ocorrem quando a corrente elétrica atravessa soluções eletrolíticas. Muito aplicado no recobrimento de metais.

Efeito magnético: efeito que se manifesta pela criação de um campo magnético na região em torno de uma corrente elétrica.

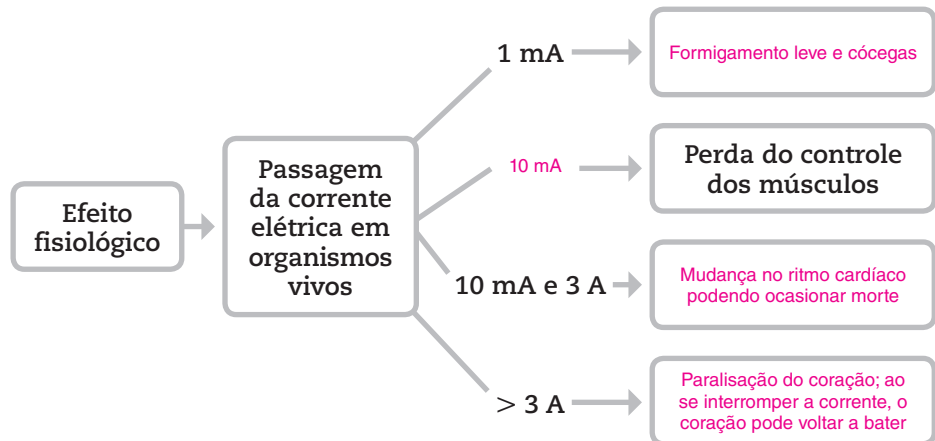
Guia de estudo

Efeitos da corrente elétrica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

119 e 120

» Reveja os efeitos causados pela corrente elétrica em organismos vivos completando o diagrama a seguir.



Faça a conexão

» Vítimas de acidentes com choques elétricos podem sofrer queimaduras graves ou até mesmo morrer. Entretanto, os aparelhos denominados desfibriladores aplicam choques elétricos para que o coração do paciente volte ao ritmo normal, muitas vezes salvando-lhe a vida. **Explique o funcionamento dos desfibriladores.**

A desfibrilação pode ser definida como o uso terapêutico do choque elétrico de corrente contínua, com grande amplitude, maior do que 10 A, e curta duração, aplicado no tórax ou diretamente sobre o miocárdio. Durante uma atividade elétrica cardíaca irregular, a desfibrilação despolariza todas as células cardíacas, permitindo o reinício do ciclo cardíaco normal, de forma organizada em todo o miocárdio.

ENERGIA E POTÊNCIA DA CORRENTE ELÉTRICA

Termos e conceitos

trabalho motor
trabalho resistente
potência elétrica consumida
potência elétrica fornecida

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Trabalho motor: significa trabalho positivo. No caso da corrente elétrica ocorre o movimento das cargas de um potencial maior para um menor, ou seja, a energia elétrica da corrente diminui.

Trabalho resistente: significa trabalho negativo. No caso da corrente elétrica ocorre o movimento das cargas de um potencial menor para um maior, ou seja, a energia elétrica da corrente aumenta.

Potência elétrica consumida: relação entre a quantidade de energia elétrica transformada em outra forma de energia e o intervalo de tempo correspondente.

Potência elétrica fornecida: quantidade de energia transformada em energia elétrica em um intervalo de tempo.

Guia de estudo

1

Trabalho das forças elétricas

Trabalho motor e resistente

Encontrei essas informações na(s) página(s)

121 e 122

» Nomeie os termos da equação do trabalho das forças elétricas que agem sobre uma carga que se desloca de um ponto A para um ponto B: $\mathcal{Z}_{AB} = \Delta q U$

\mathcal{Z}_{AB} = trabalho das forças elétricas que agem sobre uma carga que atravessa um trecho de circuito de um ponto A até um ponto B

Δq = carga elétrica considerada positiva e que atravessa o trecho AB

U = diferença entre os potenciais elétricos A e B

» Caracterize trabalho motor e trabalho resistente completando a tabela a seguir.

	Trabalho motor	Trabalho resistente
Energia elétrica da corrente	diminui	aumenta
Movimento das cargas	espontâneo	forçado
Potência elétrica	consumida	fornecida

2

Unidades de potência

Encontrei essas informações na(s) página(s)

122

» Analise as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois reescreva as falsas corrigindo o que for necessário.




F 1 kWh é a energia elétrica consumida ou fornecida por um aparelho de potência $1 \frac{\text{kW}}{\text{h}}$, funcionando durante 1 h.

V Uma lâmpada elétrica traz a inscrição (40 W – 127 V). Isso significa que ela consome a potência de 40 W quando ligada a uma ddp de 127 V.

1 kWh é a energia elétrica consumida ou fornecida por um aparelho de potência 1 kW, funcionando durante 1 h.

1 kWh = $3,6 \cdot 10^6$ J.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Corrente elétrica			
Intensidade média da corrente elétrica e suas unidades			
Sentido convencional da corrente elétrica			
Circuito elétrico			
Efeitos da corrente elétrica			
Trabalho das forças elétricas			
Trabalho motor e resistente			
Unidades de potência			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. O gerador elétrico (bateria) fornece energia elétrica ao resistor. Este consome energia elétrica e a transforma em térmica (efeito Joule). A corrente que atravessa o circuito é contínua e é medida pelo amperímetro. Na bateria ocorre a transformação de energia química em energia elétrica (efeito químico). No resistor o trabalho das forças elétricas é motor e na bateria é resistente (não espontâneo).

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno discorra sobre a corrente elétrica e suas características – como sua intensidade média e suas unidades, seu sentido convencional e seus efeitos; o circuito elétrico; o trabalho das forças elétricas; o trabalho motor e resistente; e as unidades de potência.




Resistores

Seções:

- 6.1 Considerações iniciais
- 6.2 Resistência elétrica. Lei de Ohm
- 6.3 Lei de Joule
- 6.4 Resistividade

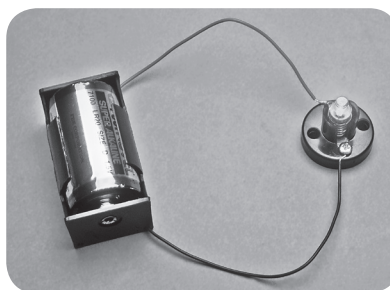
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Resistência elétrica e efeito Joule			
Lei de Ohm			
Lei de Joule			
Resistividade			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- dissipar energia elétrica
- resistência elétrica
- condutores não lineares
- resistência aparente
- coeficiente de temperatura



DOUG MARTIN/PRLATINSTOCK

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Termos e conceitos

dissipar energia elétrica
resistência elétrica

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Dissipar energia elétrica: transformar energia elétrica em energia térmica.

Resistência elétrica: propriedade física do resistor.

Guia de estudo

Resistência elétrica e efeito Joule

Encontrei essas informações na(s) página(s)

132 e 133

» Caracterize os resistores preenchendo a ficha a seguir.

Resistores	
Funções	1) dissipar energia elétrica 2) limitar a intensidade da corrente elétrica
Principal propriedade física	resistência elétrica

» Reveja a definição de efeito Joule completando a frase com os termos presentes nos quadros abaixo.

corrente elétrica

condutor

efeito Joule

energia térmica

elétrons livres

Quando a corrente elétrica atravessa um condutor, ocorre a transformação de energia elétrica em energia térmica, devido à colisão dos elétrons livres com os átomos do condutor. Esse fenômeno é denominado efeito térmico ou efeito Joule.

Faça a conexão

» Exemplice objetos que você conhece que utilizam resistores elétricos. Explique qual é a função do resistor em cada um deles.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Secador de cabelos: aquecer o ar para secar mais rapidamente os cabelos.

Chuveiro elétrico: aquecer a água. Forno elétrico: aquecer o forno para cozinhar os alimentos. Aquecedor de ambientes: aquecer o ar que circula em um ambiente.

Potenciômetro: resistor de resistência variável para controlar volume em amplificadores de áudio.

Resistor fotossensível (LDR) existente em postes e residências para controlar o acendimento de lâmpadas. A resistência elétrica desse tipo de resistor varia de acordo com a intensidade da luz que nele incide.

Termos e conceitos

condutores não lineares
resistência aparente

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Condutores não lineares: resistores que não obedecem à lei de Ohm.

Resistência aparente: resistência determinada experimentalmente para cada par de valores U e i da curva característica do resistor não ôhmico.

Guia de estudo

1

Lei de Ohm

Encontrei essas informações na(s) página(s)

133 a 135

» Nomeie os termos relacionados à lei de Ohm e indique suas unidades no SI.

$U = Ri$

$U =$ diferença de potencial aplicada entre os terminais do resistor (V)

$R =$ resistência elétrica do resistor (Ω)

$i =$ intensidade da corrente elétrica que atravessa o resistor (A)

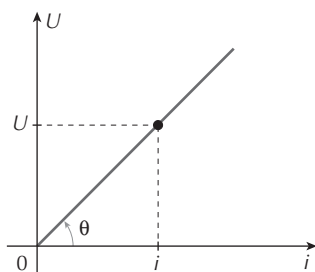
» Conceitue a lei de Ohm completando a frase com alguns dos termos apresentados nos quadros abaixo.

corrente	capacitor	resistor
constante	ddp	circuito

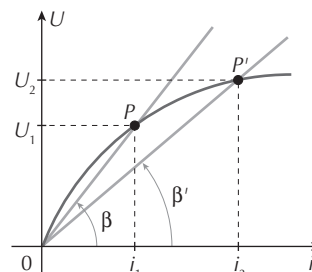
O quociente da ddp nos terminais do resistor pela intensidade da corrente elétrica que o atravessa é constante e igual à resistência elétrica do resistor.

» Classifique os resistores em ôhmico ou não ôhmico analisando as curvas a seguir.

a) Resistor ôhmico



b) Resistor não ôhmico



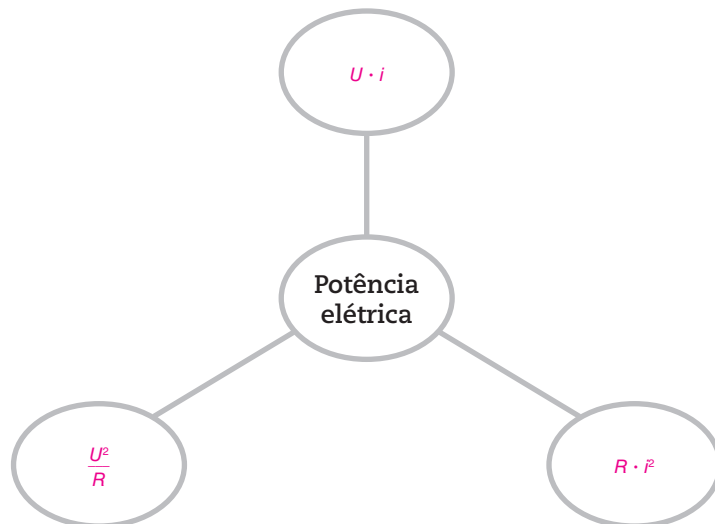
2

Lei de Joule

Encontrei
essas informações
na(s) página(s)

137

» Indique as equações utilizadas para o cálculo da potência elétrica completando o diagrama a seguir. Utilize os símbolos: U para a ddp, i para a intensidade da corrente elétrica e R para a resistência elétrica do resistor.



» Escreva no quadro abaixo a equação que traduz a lei de Joule. Em seguida nomeie seus termos e indique as unidades de medida das grandezas envolvidas preenchendo a tabela.

$$E_{el} = R \cdot i^2 \cdot \Delta t$$

Termo	Nome	Unidade de medida
E_{el}	energia elétrica dissipada	joule (J)
R	resistência elétrica do resistor	ohm (Ω)
i	intensidade da corrente elétrica	ampère (A)
Δt	intervalo de tempo	segundo (s)

» Enuncie a lei de Joule completando a frase a seguir.

A _____ energia elétrica _____ dissipada num resistor, num dado intervalo de tempo Δt , é diretamente proporcional ao

_____ quadrado da intensidade da corrente elétrica _____

que o percorre.

RESISTIVIDADE

Termos e conceitos

coeficiente de temperatura

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Coeficiente de temperatura: coeficiente que depende do material e caracteriza a variação da resistividade e, portanto, da resistência com a temperatura.

Guia de estudo

Resistividade

Encontrei essas informações na(s) página(s)

140 a 142

» Defina os fatores que interferem na resistência de um resistor completando o diagrama a seguir.



» Nomeie as grandezas envolvidas na equação que define a resistência de um material: $R = \rho \cdot \frac{L}{A}$. Em seguida, indique as unidades de medida de cada grandeza no SI.




Grandeza	Nome	Unidade de medida
R	resistência elétrica do resistor	Ω
ρ	resistividade do material	$\Omega \cdot m$
L	comprimento do fio	m
A	área da seção transversal do fio	m^2

Faça a conexão

» Explique por que é importante manter constante a temperatura de componentes eletrônicos como o resistor.

Porque com a variação da temperatura há também uma variação do valor de sua resistência elétrica, o que pode ocasionar um mau funcionamento do aparelho no qual o resistor está presente.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Resistência elétrica e efeito Joule			
Lei de Ohm			
Lei de Joule			
Resistividade			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. O filamento da lâmpada é um resistor não ôhmico (condutor não linear). Sua resistência elétrica varia com a temperatura. Ao

dissipar energia elétrica, o filamento se aquece, fica incandescente e emite luz.

Sintetize

» Elabore um pequeno texto com as principais características do resistor elétrico.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: o aluno deverá relacionar a resistência com a ddp e a intensidade da corrente que atravessa o resistor, utilizando a lei de Ohm. Deverá definir, ainda, as características de um resistor ôhmico.

Considerar o efeito Joule e as suas aplicações, bem como os fatores que influenciam na resistência dos resistores.




Associação de resistores

Seções:

- 7.1 Resistor equivalente. Associação de resistores em série
- 7.2 Associação de resistores em paralelo
- 7.3 Associação mista de resistores
- 7.4 Curto-circuito

Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Resistor equivalente			
Associação de resistores em série			
Reostatos			
Aplicações do efeito Joule			
Associação de resistores em paralelo			
Associação mista de resistores			
Curto-circuito			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- nós
- terminais de uma associação de resistores
- disjuntor
- resistor equivalente
- potência nominal de uma lâmpada



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

RESISTOR EQUIVALENTE. ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES EM SÉRIE

ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES EM PARALELO

Termos e conceitos

resistor equivalente

disjuntor

potência nominal de uma lâmpada

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Resistor equivalente: é o resistor que substitui uma associação de resistores.

Disjuntor: é uma chave magnética que se desliga automaticamente quando a intensidade da corrente elétrica

ultrapassa determinado valor.

Potência nominal de uma lâmpada: é a potência dissipada por uma lâmpada quando submetida a uma ddp normal de funcionamento (ddp nominal).

Guia de estudo

1

Resistor equivalente

Encontrei essas informações na(s) página(s)

152

» Caracterize as associações de resistores completando as frases a seguir.

Os resistores podem ser associados basicamente de dois modos distintos: _____ em série e _____ em paralelo.

É possível ainda que ambos os modos de associar estejam presentes; teremos então uma _____ associação mista.

Qualquer que seja o tipo de associação, determinamos o _____ resistor equivalente, que é aquele que funciona no circuito do mesmo modo que a associação, podendo substituí-la.

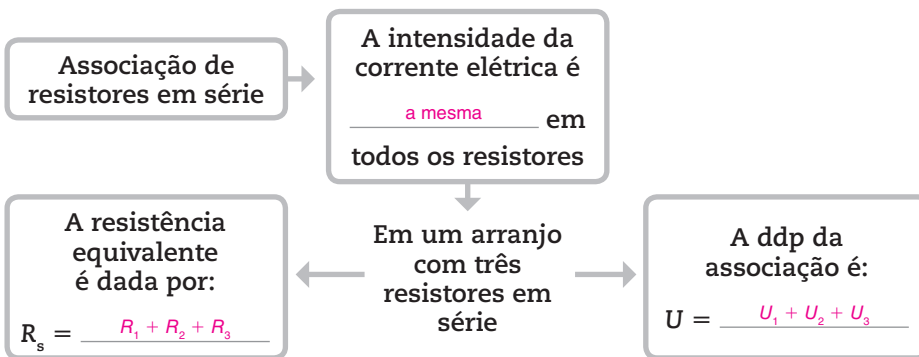
2

Associação de resistores em série

Encontrei essas informações na(s) página(s)

152 e 153

» Reveja seus conhecimentos sobre uma associação de resistores em série completando o diagrama a seguir.



3

Reostatos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

154

» Defina reostato completando a frase a seguir.

Denominam-se _____ reostatos os resistores cuja _____ resistência elétrica pode ser _____ ajustada.

O _____ reostato de cursor e o _____ reostato de pontos

são tipos de reostato.

4**Aplicações do efeito Joule**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

156 a 158

» **Encontre no caça-palavras abaixo cinco nomes de objetos relacionados ao efeito Joule.**



» **Analise as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois, reescreva as falsas corrigindo o que for necessário.**

- F O fusível deve ser colocado em paralelo com os aparelhos do circuito, de modo que, ao ocorrer a fusão de seu condutor, não haja interrupção da passagem da corrente elétrica.

O fusível deve ser colocado em série com os aparelhos do circuito, de modo que, ao ocorrer a fusão de seu condutor, haja interrupção da passagem da corrente elétrica.

- F Quando a corrente elétrica atravessa o filamento de uma lâmpada incandescente, ocorre a transformação de energia térmica em energia elétrica devido às colisões dos elétrons que constituem a corrente elétrica com os átomos do filamento.

Quando a corrente elétrica atravessa o filamento de uma lâmpada incandescente, ocorre a transformação de energia elétrica em energia térmica devido às colisões dos elétrons que constituem a corrente elétrica com os átomos do filamento.

5

Associação de resistores em paralelo

Encontrei essas informações na(s) página(s)

160 e 161

» **Caracterize** a associação de resistores em paralelo preenchendo o diagrama abaixo.

A intensidade da corrente elétrica em cada resistor é inversamente proporcional à respectiva resistência elétrica

Associação de resistores em paralelo

Uma associação com três resistores, a resistência equivalente é dada por:

A ddp é a mesma para todos os resistores

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

» **Nomeie** os termos da lei de Ohm para uma associação de resistores em paralelo.

$$U = R_p \cdot i$$

U = diferença de potencial aplicada à associação

R_p = resistência equivalente da associação

i = intensidade da corrente elétrica total que atravessa a associação dos resistores, isto é, a intensidade da corrente elétrica que atravessa o resistor equivalente

Faça a conexão

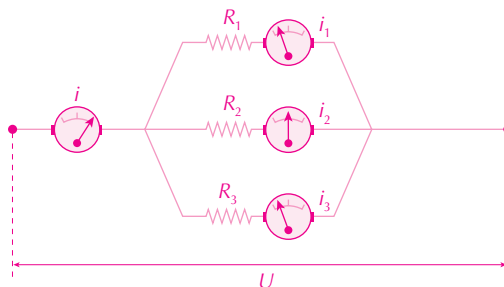
» **Desenhe** uma associação de resistores em paralelo. **Explique** o que ocorre com a corrente e com a ddp em cada resistor da associação e cite um exemplo desse tipo de associação no seu cotidiano.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: o aluno poderá desenhar qualquer uma das associações encontradas no livro-texto. Em

uma associação de resistores em paralelo, todos os resistores estão submetidos à mesma ddp, e a corrente elétrica em cada resistor

é inversamente proporcional à respectiva resistência elétrica. Pode-se citar as residências, cujas lâmpadas geralmente são ligadas em

paralelo. Segue exemplo de uma ilustração.



ASSOCIAÇÃO MISTA DE RESISTORES

Termos e conceitos

nós terminais de uma associação de resistores de resistores

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Nós: são os pontos de um circuito em que a corrente elétrica se divide.

Terminais de uma associação de resistores: são os pontos entre os quais se quer determinar a resistência equivalente.

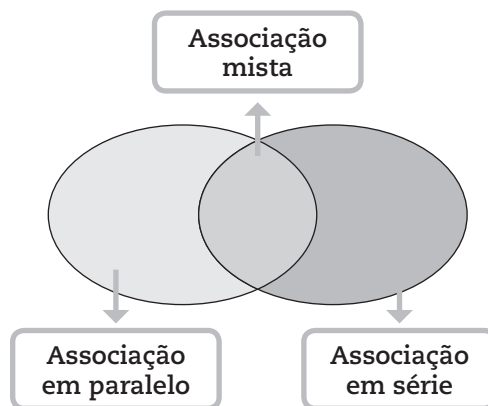
Guia de estudo

Associação mista de resistores

Encontrei essas informações na(s) página(s)

164

» Analise o conceito de associação mista de resistores no diagrama e complete a frase a seguir.



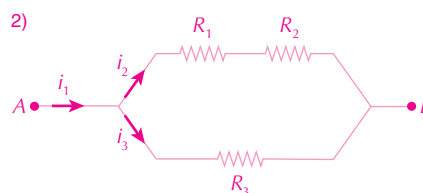
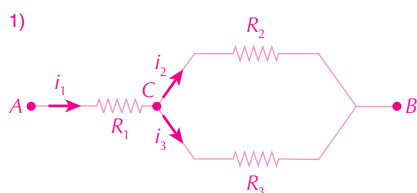
As associações mistas de resistores são aquelas constituídas por associações em paralelo e em série.

Faça a conexão

» Faça um desenho representativo de uma associação mista de resistores. Cite um exemplo desse tipo de associação no seu cotidiano.

Resposta pessoal. O aluno poderá desenhar qualquer associação na qual existam associações em série e em paralelo no mesmo circuito.

Em decorações natalinas, alguns tipos de pisca-pisca são associados dessa maneira. Seguem exemplos de associações mistas de três resistores.



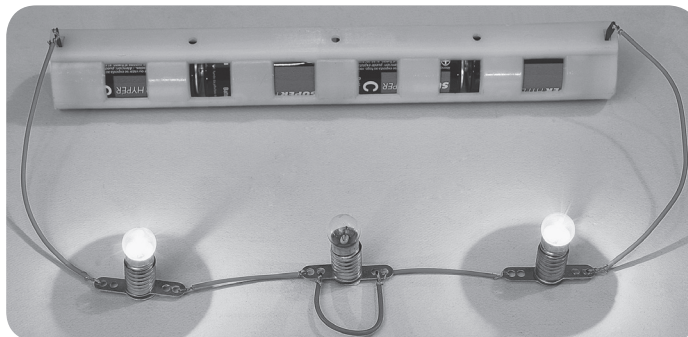
Guia de estudo

Curto-circuito

Encontrei
essas informações
na(s) página(s)

168 e 169

» Observe a foto abaixo e complete a frase a seguir.



SÉRGIO DOTTA JUNIOR/CID

Sempre que dois pontos de um circuito tiverem o mesmo potencial, eles poderão ser considerados coincidentes em um novo esquema do mesmo circuito.

A lâmpada do meio está em curto-circuito, por isso permanece apagada.

» Analise a figura a seguir e preencha os espaços no texto a ela relacionado.






EDUARDO SANTALIESTRÁ/CID

Ao colocar a chave na posição “inverno”, os pontos A e B ficam em curto-circuito e o resistor a ser atravessado pela corrente elétrica vai de B até C.

Com a chave na posição “verão”, todo o resistor (de A até C) é percorrido pela corrente elétrica. Portanto, nessa posição, a resistência elétrica do chuveiro é maior do que na posição “inverno”.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Resistor equivalente			
Associação de resistores em série			
Reostatos			
Aplicações do efeito Joule			
Associação de resistores em paralelo			
Associação mista de resistores			
Curto-circuito			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Na associação de resistores da foto os terminais da associação estão ligados aos polos de uma bateria. É possível substituir os três resistores por um só, que produz o mesmo efeito: é o resistor equivalente.

Sintetize

» Revise as principais ideias do capítulo marcando um X nas colunas correspondentes às explicações dadas.

	Associação de resistores em série	Associação de resistores em paralelo	Efeito Joule	Reostato	Resistor equivalente
Resistor cuja resistência elétrica pode ser ajustada				X	
Todos os resistores são percorridos pela mesma corrente elétrica	X				
Todos os resistores estão submetidos à mesma ddp		X			
É aquele que funciona no circuito do mesmo modo que a associação					X
Transformação de energia elétrica em energia térmica			X		

Medidas elétricas




Seções:

8.1 O galvanômetro

8.2 Ponte de Wheatstone

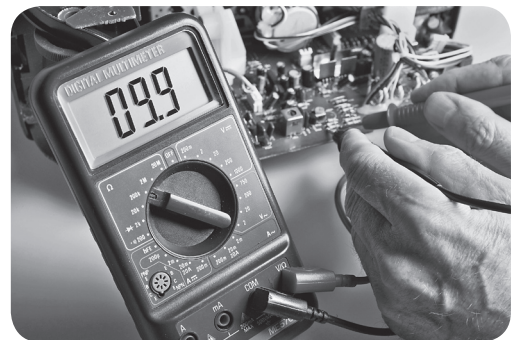
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Medidores em circuitos elétricos			
Ponte de Wheatstone			
Multímetro			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- corrente de fundo de escala
- shunt
- ohmímetro
- resistência multiplicadora
- ponte de Wheatstone



WAYNE HIGGINS/ALAMY/OTHER IMAGES

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

O GALVANÔMETRO

Termos e conceitos

corrente de fundo de escala
de escala
shunt
resistência multiplicadora

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Corrente de fundo de escala: valor máximo da intensidade da corrente elétrica que um medidor suporta.

Shunt: resistor de pequena resistência elétrica que deve ser associado em paralelo a um galvanômetro para formar o amperímetro.

Resistência multiplicadora: resistor de resistência elevada que deve ser associado em série a um galvanômetro para formar o voltímetro.

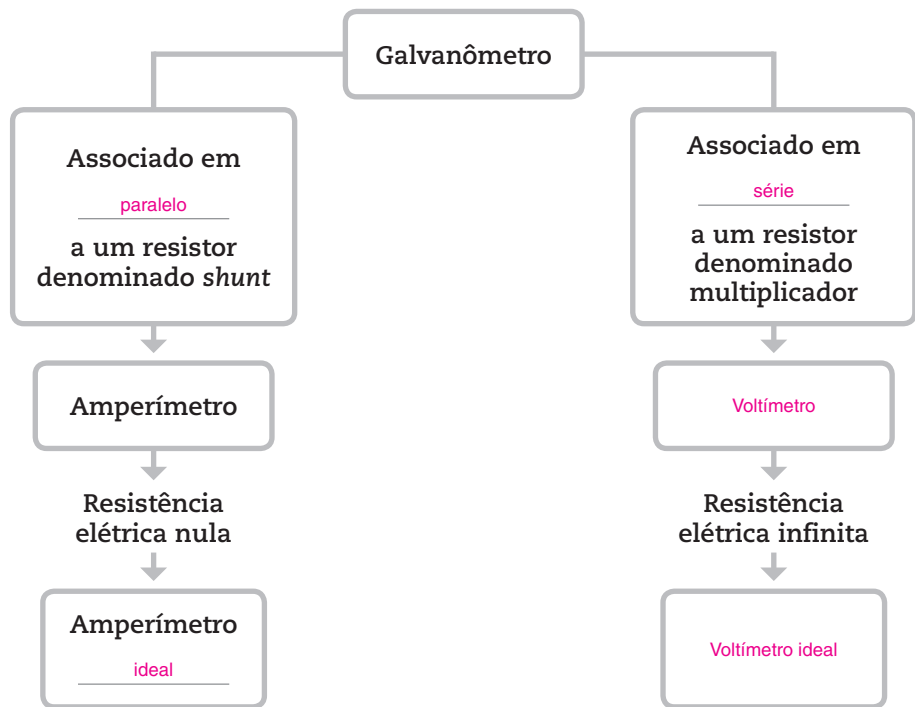
Guia de estudo

Medidores em circuitos elétricos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

184 a 187

» Classifique os medidores elétricos, completando o diagrama a seguir.



» Reveja as principais características dos medidores elétricos completando a ficha abaixo.

Medidor elétrico	O que mede	Modo de associação a determinado elemento do circuito	Sua resistência em relação à resistência do galvanômetro
Amperímetro	intensidade da corrente elétrica	em série	pequena
Voltímetro	ddp	em paralelo	elevada



PONTE DE WHEATSTONE

Termos e conceitos

ohmímetros
 ponte de
 Wheatstone

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Ohmímetros: nome genérico de circuitos utilizados para medir a resistência elétrica de um resistor.

Ponte de Wheatstone: circuito constituído de quatro resistores ligados segundo os lados de um losango. Entre dois vértices opostos é ligado um gerador e entre os dois outros, um galvanômetro. A ponte é utilizada para medir a resistência elétrica de um resistor.

Guia de estudo

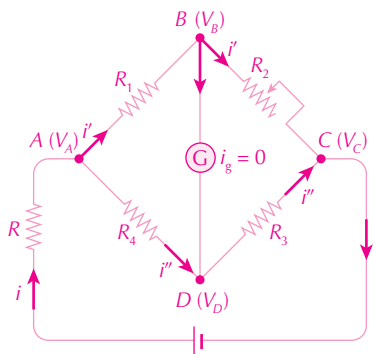
1

Ponte de Wheatstone

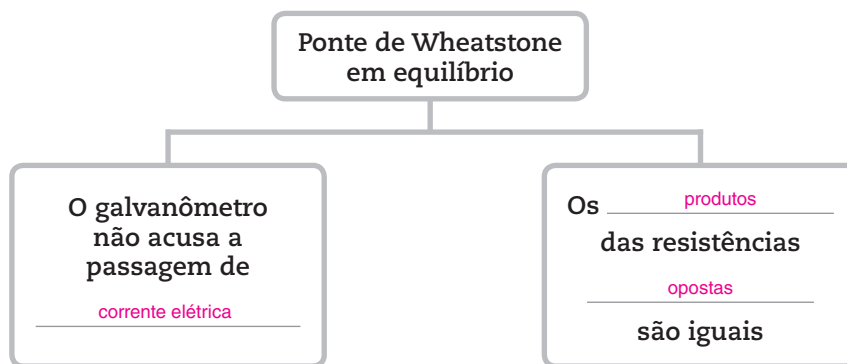
Encontrei essas informações na(s) página(s)

189 e 190

» Desenhe um esquema de uma ponte de Wheatstone, destacando o galvanômetro, o gerador e os resistores.



» Reveja o funcionamento de uma ponte de Wheatstone e complete o diagrama a seguir.



2

Multímetro

Encontrei essas informações na(s) página(s)




194

» Identifique as funções de um multímetro completando as lacunas do texto a seguir.

O aparelho que permite obter medidas de ddp, de correntes e de resistências elétricas é denominado multímetro.

Assim, em um único aparelho, estão reunidos um voltímetro, um amperímetro e um ohmímetro.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Medidores em circuitos elétricos			
Ponte de Wheatstone			
Multímetro			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Após a leitura do capítulo, espera-se que o aluno identifique na foto um multímetro e marque todas as opções. Corrente de fundo de escala é o valor máximo de corrente que pode ser medido em cada escala de um multímetro quando o aparelho está selecionado para funcionar como amperímetro. *Shunt* é o resistor utilizado para construir um amperímetro.

O multímetro também pode funcionar como ohmímetro. A resistência multiplicadora é utilizada para a construção de um voltímetro, e a ponte de Wheatstone é um ohmímetro, isto é, a ponte é um circuito utilizado para medir a resistência elétrica de um resistor.

Sintetize

» Resuma o que você aprendeu no capítulo sobre os medidores elétricos.

O galvanômetro é o aparelho básico de medidas elétricas. Associado a um *shunt*, forma um amperímetro — medidor de correntes elétricas.

Associado a um resistor multiplicador, dá origem a um voltímetro — medidor de ddp. A ponte de Wheatstone é um circuito que pode ser

utilizado como ohmímetro — medidor de resistências elétricas.






Geradores elétricos

Seções:

- 9.1 Gerador. Força eletromotriz
- 9.2 Circuito simples. Lei de Pouillet
- 9.3 Associação de geradores
- 9.4 Estudo gráfico da potência elétrica lançada por um gerador em um circuito

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Gerador elétrico e força eletromotriz			
Potência elétrica e rendimento de um gerador			
Equação do gerador			
Gerador ideal			
Curto-circuito em um gerador			
Curva característica de um gerador			
Lei de Pouillet			
Associação de geradores			
Estudo gráfico da potência lançada por um gerador em um circuito			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- bateria de acumuladores
- gerador ideal
- resistência interna
- circuito simples



MARTYN F. CHILLMAD/SPL-LATINSTOCK

Justifique suas escolhas. Resposta pessoal.

GERADOR. FORÇA ELETROMOTRIZ

Termos e conceitos

bateria de acumuladores
resistência interna
volt
gerador ideal

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Bateria de acumuladores: gerador químico (transforma energia química em energia elétrica). Pode sofrer numerosas cargas e recargas.

Resistência interna: resistência elétrica própria de um gerador, associada ao fato de que parte da potência gerada é dissipada nos condutores que constituem o gerador.

Volt: unidade do Sistema Internacional para força eletromotriz, tensão elétrica e potencial elétrico.

Pode ser definida pela razão $1W/1A$.

Gerador ideal: gerador cuja resistência interna é nula. A potência elétrica dissipada por um gerador ideal é nula.

Guia de estudo

1

Gerador elétrico e força eletromotriz

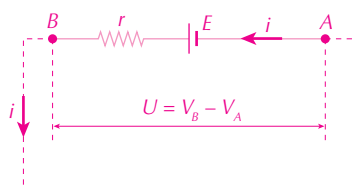
Encontrei essas informações na(s) página(s)

202 e 203

» Caracterize um gerador elétrico completando a ficha a seguir.

GERADORES	
Como funcionam	Transformam uma forma qualquer de energia em energia elétrica
Constantes características	Força eletromotriz e resistência interna
Força eletromotriz	Razão entre a potência elétrica gerada pelo gerador e a intensidade da corrente elétrica que o atravessa

» Represente esquematicamente um gerador elétrico, indicando sua resistência interna, a força eletromotriz produzida e o sentido convencional da corrente elétrica que o atravessa.

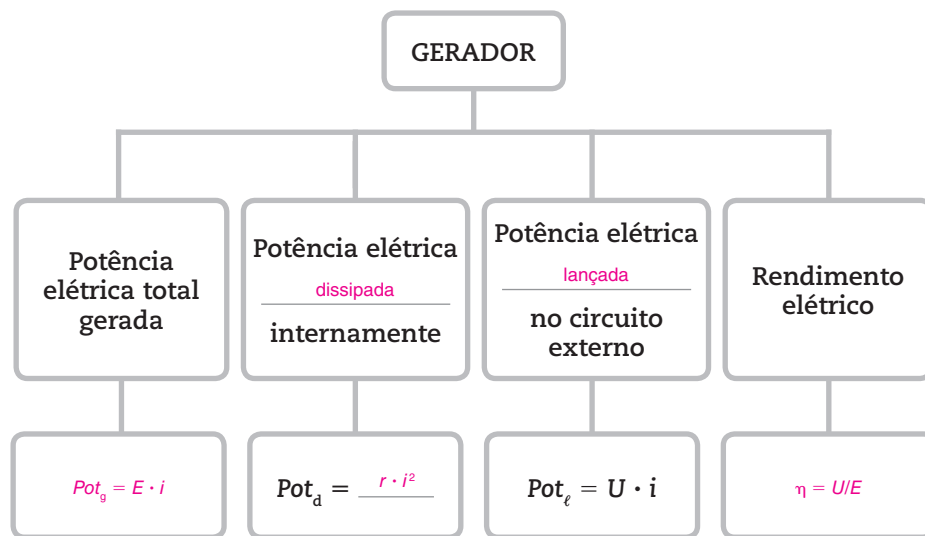


2
Potência elétrica e rendimento de um gerador

Encontrei essas informações na(s) página(s)

204

» **Caracterize** as diferentes potências e o rendimento elétrico do gerador completando o diagrama abaixo.



» **Nomeie** as grandezas relacionadas e **indique** as unidades de medida correspondentes completando a tabela a seguir.

Termo	Nome	Unidade no SI
Pot_g	potência elétrica total gerada	W (watt)
E	força eletromotriz do gerador	V (volt)
i	intensidade da corrente elétrica que atravessa o gerador	A (ampère)
Pot_d	potência elétrica dissipada internamente	W (watt)
r	resistência interna do gerador	Ω (ohm)
Pot_ℓ	potência elétrica lançada no circuito externo	W (watt)
U	diferença de potencial nos terminais do gerador	V (volt)
η	rendimento elétrico do gerador	adimensional

» **Analise** as afirmações abaixo e **assinale V** para as verdadeiras e **F** para as falsas. Depois, **reescreva** as falsas, corrigindo o que for necessário.

- F** Podemos definir o rendimento elétrico de um gerador como a razão entre a potência elétrica gerada e a potência elétrica dissipada internamente pelo gerador.

Podemos definir o rendimento do gerador como a razão entre a potência elétrica lançada no circuito e a potência elétrica total gerada.

- ✓ Um gerador tem como função receber as cargas que constituem a corrente elétrica em seu potencial mais baixo (polo negativo) e entregá-las a seu potencial mais elevado (polo positivo), fornecendo energia elétrica ao circuito.

3 Equação do gerador

Encontrei essas informações na(s) página(s)

204

4 Gerador ideal

Encontrei essas informações na(s) página(s)

205

5 Curto-circuito em um gerador

Encontrei essas informações na(s) página(s)

207

» Nomeie cada um dos termos da equação do gerador.

$$U = E - r \cdot i$$

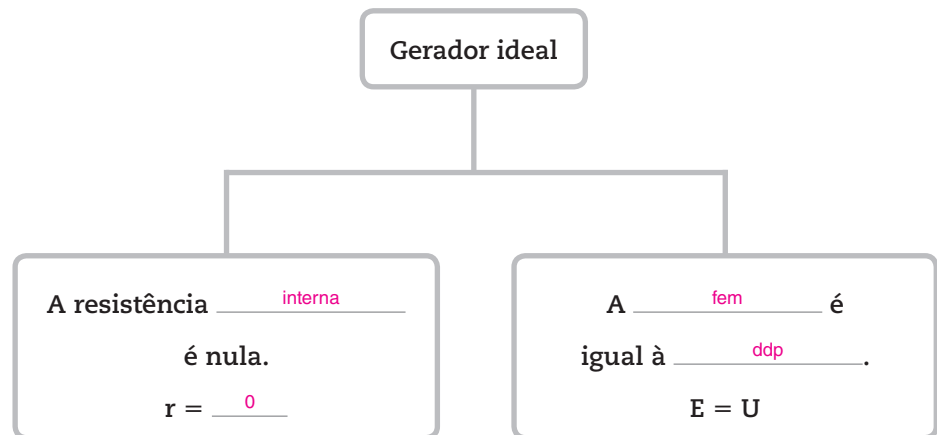
$U =$ ddp entre os terminais do gerador

$E =$ força eletromotriz

$r =$ resistência interna

$i =$ intensidade da corrente elétrica

» Reveja as características de um gerador ideal completando o diagrama a seguir.



» Caracterize um gerador em curto-circuito completando o quadro e a frase abaixo.

Gerador em curto-circuito	Fórmula
Valor da ddp	$U = 0$
Valor da corrente de curto-circuito	$i_{cc} = \frac{E}{r}$
Valor da potência elétrica lançada no circuito	$Pot_i = 0$
Relação entre a potência elétrica total gerada e a potência elétrica dissipada	$Pot_g = Pot_d$

A potência elétrica total gerada será dissipada integralmente na resistência interna podendo danificar o gerador.

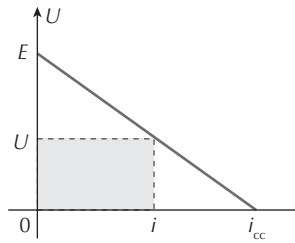
6

Curva característica de um gerador

Encontrei essas informações na(s) página(s)

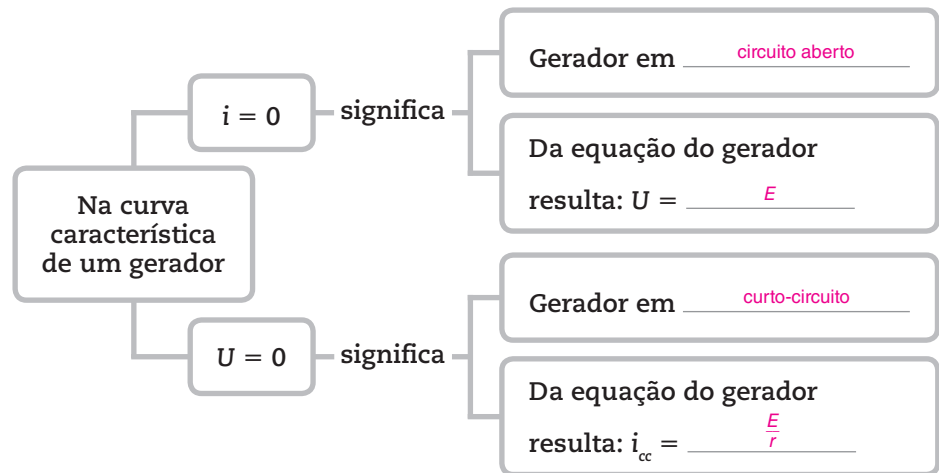
208

» Analise a figura abaixo e, em seguida, assinale V nas afirmações verdadeiras e F nas falsas.



- V A figura acima é uma representação gráfica da equação do gerador.
- V O coeficiente angular dessa reta é dado por $-r$.
- F Quando a reta corta o eixo das ordenadas, o gerador está em curto-circuito.
- F Quando a reta corta o eixo das abscissas, o gerador está em circuito aberto.
- V Quando a reta corta o eixo das ordenadas, o gerador está em circuito aberto.
- V A área do retângulo destacado é numericamente igual à potência elétrica lançada no circuito.

» Reveja a curva característica de um gerador e complete o diagrama a seguir.



Faça a conexão

» Cite exemplos de geradores que você utiliza no dia a dia.

Resposta pessoal. Podemos citar geradores químicos, como as pilhas secas e baterias de acumuladores, ou geradores mecânicos, como aqueles que equipam as usinas hidrelétricas (lembrando a utilização diária da energia proveniente dessas usinas). Além disso, é possível que algum aluno mencione o uso da energia elétrica produzida por geradores de emergência, presentes em hospitais e em muitos prédios comerciais.

Termos e conceitos

circuito simples

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Circuito simples: circuito que apresenta apenas um caminho para a corrente elétrica, isto é, nenhum dos seus elementos possui ligações em paralelo.

Guia de estudo

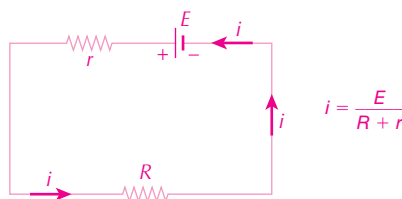
1

Lei de Pouillet

Encontrei essas informações na(s) página(s)

210

» Represente um circuito simples, formado por um gerador e um resistor, e indique em seu desenho o sentido da corrente elétrica convencional e escreva ao lado do circuito os termos da equação que expressa a lei de Pouillet.



2

Associação de geradores

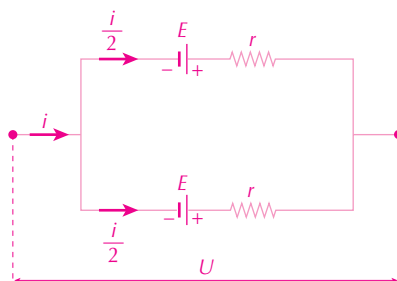
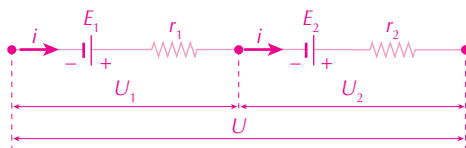
Encontrei essas informações na(s) página(s)

219 e 220

» Caracterize as associações de geradores em série e em paralelo completando a tabela a seguir.

	Associações de geradores em série	Associações de geradores idênticos em paralelo
Ligação entre polos	O polo positivo de cada gerador é ligado ao polo negativo do seguinte	Os polos positivos dos geradores são ligados entre si, assim como os polos negativos
Corrente elétrica	É a mesma em todos os geradores	Distribui-se igualmente entre todos os geradores
Diferença de potencial	Cada gerador possui sua própria ddp	Todos os geradores mantêm a mesma ddp
Força eletromotriz	Aumenta	Permanece igual à fem de qualquer um dos geradores associados
Resistência interna	Aumenta	Diminui
Força eletromotriz equivalente (fórmula)	$E_s = E_1 + E_2 + E_3$	$E_p = E$
Resistência interna equivalente (fórmula)	$r_s = r_1 + r_2 + r_3$	$r_p = \frac{r}{n}$

» Desenhe uma associação de dois geradores em série e uma associação de dois geradores iguais em paralelo.



Faça a conexão

» Cite exemplos de associação de geradores.

Resposta pessoal. As pilhas dentro de uma lanterna constituem um exemplo bastante comum de associação em série. Quanto à associação em paralelo, basta lembrar que, para suprir a demanda de energia elétrica no Brasil, grandes usinas geradoras trabalham em paralelo, reduzindo assim o risco de apagões em caso de falha ou sobrecarga de uma das unidades (lembrando que a corrente elétrica se distribui igualmente entre geradores associados em paralelo).

ESTUDO GRÁFICO DA POTÊNCIA ELÉTRICA LANÇADA POR UM GERADOR EM UM CIRCUITO

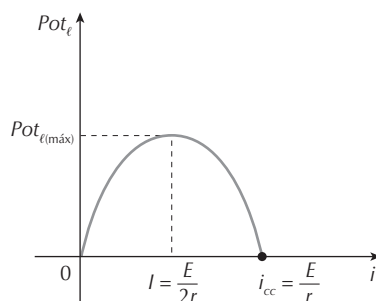
Guia de estudo

Estudo gráfico da potência elétrica lançada por um gerador em um circuito

Encontrei essas informações na(s) página(s)

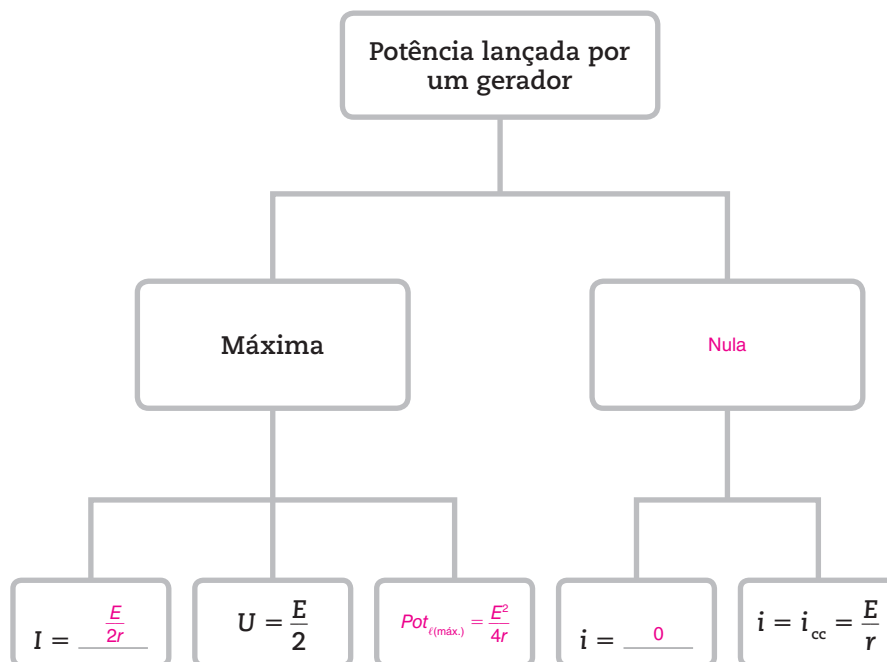
223 e 224

» Com base no gráfico a seguir, complete o texto abaixo.






O gráfico acima representa a potência lançada pelo gerador em função da intensidade da corrente, isto é, $Pot_{\ell} = f(i)$, e tem a forma de uma parábola, com a concavidade voltada para baixo. Essa curva encontra o eixo das abscissas quando $Pot_{\ell} = 0$. Nessas condições, $i = 0$ ou $i = i_{cc}$. O gerador lança a potência máxima quando a corrente apresenta o valor dado por $i = E/2r$.

» Analise a potência lançada por um gerador preenchendo o diagrama a seguir.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Gerador elétrico e força eletromotriz			
Potência elétrica e rendimento de um gerador			
Equação do gerador			
Gerador ideal			
Curto-circuito em um gerador			
Curva característica de um gerador			
Lei de Pouillet			
Associação de geradores			
Estudo gráfico da potência lançada por um gerador em um circuito			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno identifique pilhas e baterias como exemplos de geradores químicos e associe a denominação baterias de acumuladores às baterias automotivas. Além disso, espera-se que o aluno se lembre que os geradores apresentam uma resistência interna, isto é, não são geradores ideais.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo associando a coluna da esquerda com a coluna da direita:

- | | |
|--|--|
| 1. Gerador elétrico | 6 $r = 0$ |
| 2. Potência elétrica total gerada | 7 $i_{cc} = \frac{E}{r}$ |
| 3. Potência elétrica lançada | 8 A corrente elétrica é a mesma. |
| 4. Potência elétrica dissipada internamente | 10 $Pot_{\ell(máx.)} = \frac{E^2}{4r}$ |
| 5. Equação do gerador | 2 $Pot_g = E \cdot i$ |
| 6. Gerador ideal | 5 $U = E - r \cdot i$ |
| 7. Corrente de curto-circuito | 1 Aparelho que transforma outra forma qualquer de energia em energia elétrica. |
| 8. Associação de geradores em série | 3 $Pot_{\ell} = U \cdot i$ |
| 9. Associação de geradores em paralelo | 9 Todos os geradores mantêm a mesma ddp. |
| 10. Potência elétrica máxima lançada no circuito | 4 $Pot_d = r \cdot i^2$ |




Receptores elétricos

Seções:

- 10.1 Receptor. Força contraeletromotriz
- 10.2 Circuitos gerador-receptor e gerador-receptor-resistor

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Receptores elétricos. Potência útil. Força contraeletromotriz			
As potências e o rendimento elétrico de um receptor			
Curva característica de um receptor			
Gerador reversível			
Circuito gerador-receptor			
Lei de Pouillet			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- acumuladores
- bateria de chumbo
- carga e descarga da bateria



FERNANDO FAVORETTO/ICID

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

RECEPTOR. FORÇA CONTRAELETROMOTRIZ

Termos e conceitos

acumuladores
carga e descarga
da bateria

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Acumuladores: são formados por placas de chumbo dentro de um eletrólito (ácido sulfúrico), transformam energia elétrica em energia química (quando funcionam como receptores) e energia química em energia elétrica (quando funcionam como geradores).

No processo de carga a bateria funciona como receptor, transformando energia elétrica em energia química. No processo de descarga a bateria funciona como gerador, transformando energia química em energia elétrica.

Guia de estudo

1

Receptores elétricos

Potência útil

Força contraeletromotriz

Encontrei essas informações na(s) página(s)

240 e 241

» Caracterize receptor elétrico preenchendo a frase a seguir.

Receptor elétrico é o aparelho que transforma energia elétrica em outra forma de energia que não seja exclusivamente a energia térmica.

» Nomeie os termos das equações abaixo.

$$E' = \frac{Pot_u}{i}$$

$$E' = \text{força contraeletromotriz do receptor}$$

$$Pot_u = \text{potência elétrica útil do receptor}$$

$$i = \text{intensidade da corrente elétrica que atravessa o receptor}$$

» Defina potência elétrica útil e força contraeletromotriz do receptor completando a ficha a seguir.

Termo	Definição
Potência elétrica útil do receptor	É diretamente proporcional à intensidade de corrente que o atravessa.
Força contraeletromotriz	Constante de proporcionalidade a qual é determinada pela relação entre a potência útil e a intensidade da corrente elétrica do receptor. É uma das constantes características do receptor.

2
As potências e o rendimento elétrico de um receptor

Encontrei essas informações na(s) página(s)

242

» Reveja as potências e o rendimento elétrico de um receptor e complete a tabela a seguir.

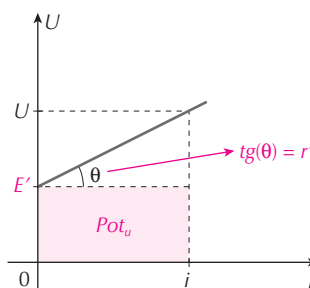
Equações	Calcula
$Pot_f = U' \cdot i$	Potência elétrica fornecida ao receptor
$Pot_u = E' \cdot i$	Potência elétrica útil
$Pot'_d = r' \cdot i^2$	Potência elétrica dissipada internamente
$\eta' = \frac{E'}{U'}$	Rendimento elétrico do receptor

3
Curva característica de um receptor

Encontrei essas informações na(s) página(s)

244

» Analise a curva característica de um receptor e indique a força contraeletromotriz, a área referente à potência útil e a que se refere o coeficiente angular da curva.



4
Gerador reversível

Encontrei essas informações na(s) página(s)

245

» Reveja o conceito de gerador reversível, completando a tabela a seguir.

Gerador Reversível		
	Gerador	Receptor
Funciona como	Transforma qualquer forma de energia em energia elétrica	Transforma energia elétrica em outra forma de energia que não é exclusivamente térmica
Exemplo	Acumuladores (baterias) usados em automóveis que podem transformar energia química em energia elétrica ou energia elétrica em energia química	



CIRCUITOS GERADOR-RECEPTOR E GERADOR-RECEPTOR-RESISTOR

Termos e conceitos

bateria de chumbo

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Bateria de chumbo: bateria constituída de várias pilhas, associadas em série, formadas por placas alternadas de chumbo e de dióxido de chumbo, imersas em uma solução diluída de ácido sulfúrico. As placas de chumbo, ligadas entre si, constituem o ânodo ou polo negativo. As placas de dióxido de chumbo, ligadas entre si, constituem o cátodo ou polo positivo.

Guia de estudo

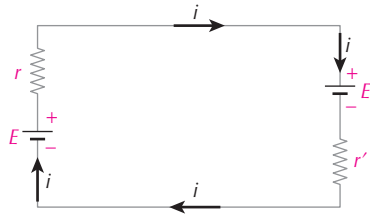
1

Circuito gerador-receptor

Encontrei essas informações na(s) página(s)

246

» Indique na figura abaixo a força eletromotriz do gerador (E), a resistência interna do gerador (r), a força contraeletromotriz do receptor (E') e a resistência interna do receptor (r').



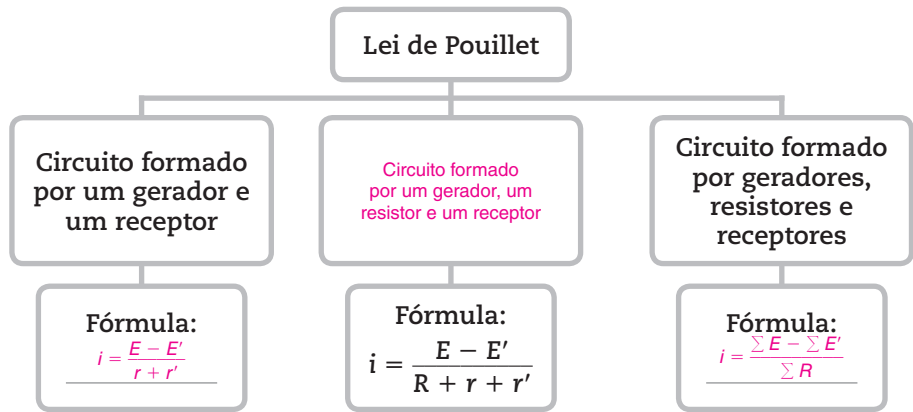
2

Lei de Pouillet

Encontrei essas informações na(s) página(s)

246

» Reveja a lei de Pouillet, completando o diagrama a seguir.



» Nomeie os termos das fórmulas que estão no diagrama da atividade anterior.

i = intensidade da corrente elétrica

E = força eletromotriz




E' = força contraeletromotriz

r = resistência interna do gerador

r' = resistência interna do receptor

R = resistência do resistor que faz parte do circuito simples

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Receptores elétricos. Potência útil. Força contraeletromotriz			
As potências e o rendimento elétrico de um receptor			
Curva característica de um receptor			
Gerador reversível			
Circuito gerador-receptor			
Lei de Pouillet			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. A bateria de chumbo da foto (acumulador) está sendo recarregada por um gerador. Estão presentes os processos de carga e descarga.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno discorra sobre os receptores elétricos, a potência útil, a força contraeletromotriz, o rendimento elétrico e a curva característica de um receptor, o gerador reversível, o circuito gerador-receptor e a lei de Pouillet.

As leis de Kirchhoff




Seções:

11.1 As leis de Kirchhoff

11.2 Potenciômetro de Poggendorff

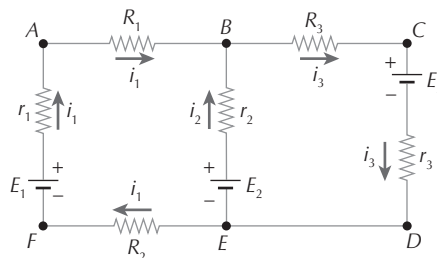
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque** um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Leis de Kirchhoff			
Potenciômetro de Poggendorff			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque** um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- malhas
- ramos



Justifique. *Resposta pessoal.*

Termos e conceitos

ramo

malha

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Ramo: é o trecho do circuito entre dois nós consecutivos.

Malha: é um conjunto de ramos formando um percurso fechado.

Guia de estudo

1

Leis de Kirchhoff

Encontrei essas informações na(s) página(s)

256 e 257

» Analise as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois, reescreva as falsas corrigindo o que for necessário.

F A lei de Pouillet permite determinar a intensidade da corrente em circuitos que não podem ser convertidos em circuitos simples. Quando o circuito é simples, para a determinação de todas as intensidades da corrente elétrica recorre-se às chamadas leis de Kirchhoff.

A lei de Pouillet permite determinar a intensidade de corrente num circuito simples. Quando o circuito não pode ser reduzido a um circuito simples, para a determinação de todas as intensidades de corrente elétrica, recorre-se às chamadas leis de Kirchhoff: lei dos nós e lei das malhas.

V Numa rede elétrica chama-se nó o ponto no qual a corrente elétrica se divide.

F Qualquer conjunto de ramos formando um percurso fechado recebe o nome de nó.

Qualquer conjunto de ramos formando um percurso fechado recebe o nome de malha.

» Indique a utilização das leis de Kirchhoff e de Pouillet completando a ficha a seguir.

Lei	Usada para determinar parâmetros de um circuito como a intensidade da corrente elétrica em
Pouillet	circuitos simples
Kirchhoff	circuitos que não podem ser convertidos em circuitos simples



» **Enuncie** as leis de Kirchhoff utilizando os termos que aparecem nos quadros a seguir.

Segunda lei de Kirchhoff	ou lei dos nós:	em um nó
soma das intensidades de corrente que saem	a soma algébrica das ddps é nula	a soma das intensidades de corrente que chegam
partindo e chegando ao mesmo ponto	Primeira lei de Kirchhoff	percorrendo-se uma malha num certo sentido
ou leis das malhas:	é igual à	

Primeira lei de Kirchhoff ou lei dos nós: em um nó, a soma das intensidades de corrente que chegam é igual à soma das intensidades de corrente que saem.

Segunda lei de Kirchhoff ou lei das malhas: percorrendo-se uma malha num certo sentido, partindo e chegando ao mesmo ponto, a soma algébrica das ddps é nula.

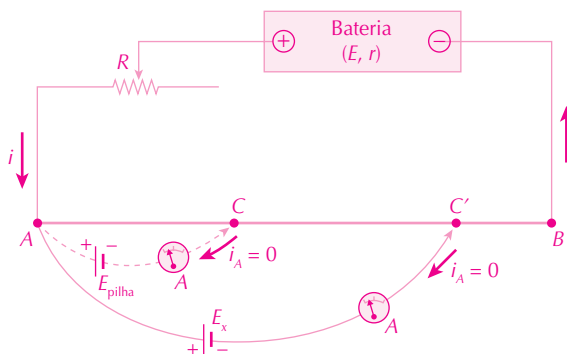
2

Potenciômetro de Poggendorff

Encontrei essas informações na(s) página(s)

260 e 261




» **Desenhe** o circuito que represente o potenciômetro de Poggendorff.



» **Indique** as fórmulas utilizadas na determinação da fem de uma pilha qualquer utilizando o Potenciômetro de Poggendorff.

Definição	Fórmula
Lei de Ohm para a pilha padrão	$E_{\text{pilha}} = R_{AC} \cdot i$
Lei de Ohm para a pilha cuja fem se quer medir	$E_x = R_{AC'} \cdot i$
Determinar com precisão a fem de uma pilha	$\frac{E_x}{E_{\text{pilha}}} = \frac{R_{AC'}}{R_{AC}}$ ou $\frac{E_x}{E_{\text{pilha}}} = \frac{AC'}{AC}$

» Preencha um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Leis de Kirchhoff			
Potenciômetro de Poggendorff			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça a ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Na figura, podemos perceber um circuito composto de nós, ramos e malhas. Por meio das leis de Kirchhoff podemos determinar as intensidades das correntes que percorrem os diversos ramos do circuito.

Sintetize

» Sintetize as principais ideias do capítulo enunciando as leis de Kirchhoff e caracterizando o potenciômetro de Poggendorff.

Para circuitos que não podem ser reduzidos a um circuito simples, todas as intensidades de corrente elétrica podem ser determinadas pelas leis de Kirchhoff.

A primeira diz que em um nó a soma das intensidades de corrente que chegam é igual à soma das correntes que saem. A segunda diz que percorrendo uma malha num sentido, partindo e chegando ao mesmo tempo, a soma algébrica das ddps é nula.

O potenciômetro de Poggendorff é um circuito usado para determinar a fem de uma pilha qualquer quando esta é comparada a uma pilha padrão, cuja fem é conhecida.




Capacitores

Seções:

- 12.1 Capacitor
- 12.2 Associação de capacitores
- 12.3 Energia potencial elétrica armazenada por um capacitor
- 12.4 Carga e descarga de um capacitor
- 12.5 Dielétricos

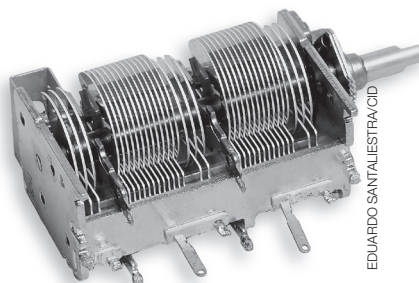
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Capacitor e capacitância			
Capacitor plano			
Associação de capacitores em série e em paralelo			
Energia potencial elétrica de um capacitor			
Carga e descarga de um capacitor			
Dielétricos			
Polarização do dielétrico			
Rigidez dielétrica de um isolante			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- condensador
- permitividade absoluta
- moléculas polares
- armaduras do capacitor
- constante de tempo
- moléculas apolares



EDUARDO SANTALIESTRÁ/CID

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

CAPACITOR

Termos e conceitos

condensador
armaduras
do capacitor
permitividade
absoluta

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Condensador ou capacitor: par de condutores, separados por um isolante, entre os quais ocorre indução total.

Condensador é a denominação antiga de capacitor.

Armaduras do capacitor: são os condutores que formam o capacitor. Esses condutores se eletrizam com cargas elétricas de mesmo valor absoluto e sinais opostos.

Permitividade absoluta: constante de proporcionalidade que depende da natureza do isolante existente entre as armaduras do capacitor. A permitividade absoluta do vácuo é indicada por ϵ_0 e vale: $\epsilon_0 = 8,8 \cdot 10^{-12}$ F/m.

Guia de estudo

1

Capacitor e capacitância

Encontrei essas informações na(s) página(s)

266 a 268

» Reveja o conceito de capacitor completando a tabela a seguir.

Capacitor	
Definição	Par de condutores chamados armaduras. Quando se carrega um capacitor, suas armaduras se eletrizam com cargas elétricas de mesmo valor absoluto e sinais contrários.
Função	Armazenar cargas elétricas
Equação	$Q = CV$

» Nomeie os termos das equações abaixo, referentes a um capacitor de armaduras A e B.

$$U = V_A - V_B; C = \frac{Q}{U}$$

$U =$ diferença de potencial entre as armaduras A e B

$V_A =$ potencial elétrico da armadura A

$V_B =$ potencial elétrico da armadura B

$C =$ capacitância ou capacidade eletrostática de um capacitor (capacidade é uma denominação antiga de capacitância)

$Q =$ carga elétrica do capacitor (é a carga elétrica da armadura positiva).

» **Analise** as afirmações abaixo e **assinale V** para as verdadeiras e **F** para as falsas. Depois, **reescreva** as falsas corrigindo o que for necessário.

F A capacitância de um capacitor é a diferença entre a sua carga Q e a ddp U entre suas armaduras.

A capacitância de um capacitor é a razão de sua carga Q pela ddp U entre suas armaduras.

F A capacitância mede a capacidade que um capacitor tem de armazenar energia térmica.

A capacitância mede a capacidade que um capacitor tem de armazenar cargas elétricas.

2

Capacitor plano

Encontrei essas informações na(s) página(s)

268 e 269

» **Caracterize** um capacitor plano completando a tabela a seguir.

	Características
Armaduras	Planas, iguais e paralelas entre si
Campo elétrico	Uniforme
Capacitância	Diretamente proporcional à <u>área das armaduras</u> , inversamente proporcional à <u>distância entre elas</u> e varia com a <u>natureza</u> do isolante

» **Nomeie** os termos das equações abaixo.

$$C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}; E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

C = capacitância eletrostática de um capacitor plano

ϵ_0 = permissividade ou permissividade absoluta do vácuo. $\epsilon_0 = 8,8 \cdot 10^{-12}$ F/m

A = área das armaduras

d = distância entre as armaduras

E = intensidade do campo elétrico entre as armaduras

σ = densidade elétrica superficial



Guia de estudo

Associação de capacitores em série e em paralelo

Encontrei essas informações na(s) página(s)

274 a 276

» Reveja o conceito de capacitor equivalente, completando a frase a seguir.

Denomina-se capacitor _____ equivalente da associação _____
aquele que, eletrizado com _____ a mesma _____ carga que a da associação, suporta entre seus terminais _____ a mesma ddp _____.

» Caracterize as associações dos capacitores em série e em paralelo, completando a tabela abaixo.

	Associação de capacitores em série	Associação de capacitores em paralelo
Armadura do capacitor	A armadura negativa de um capacitor está ligada à _____ armadura positiva _____ do seguinte.	As armaduras positivas estão ligadas entre si, apresentando _____ potencial _____ comum. O mesmo se dá com as armaduras _____ negativas _____.
ddp	A ddp equivalente é a _____ soma da ddp _____ dos capacitores _____.	Todos os capacitores apresentam _____ a mesma ddp _____.
Carga	Todos os capacitores apresentam _____ a mesma carga _____.	A carga fornecida à associação é igual à _____ soma _____ das cargas dos capacitores associados.

» Analise as afirmações abaixo e assinale S para as que se referem à associação em série e P para as que se referem à associação em paralelo. Considere os capacitores carregados.

- S Todos os capacitores apresentam a mesma carga elétrica.
- P A carga elétrica fornecida à associação é a soma das cargas dos capacitores associados.
- P A capacitância do capacitor equivalente é a soma das capacitâncias dos capacitores associados.
- S A ddp aplicada à associação é a soma das ddps dos capacitores associados.
- P Todos os capacitores estão sob a mesma ddp.
- S O inverso da capacitância do capacitor equivalente é a soma dos inversos das capacitâncias dos capacitores associados.

ENERGIA POTENCIAL ELÉTRICA ARMAZENADA POR UM CAPACITOR

Guia de estudo

Energia potencial elétrica de um capacitor

Encontrei essas informações na(s) página(s)

276 e 277

» Analise as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois, reescreva as falsas corrigindo o que for necessário.

F A carga elétrica do capacitor é inversamente proporcional à ddp nele aplicada.

A carga elétrica de um capacitor é diretamente proporcional à ddp nele aplicada.

F A energia potencial elétrica de uma associação qualquer de capacitores é a soma das energias potenciais elétricas dos capacitores associados que é diferente da energia potencial elétrica do capacitor equivalente.

A energia potencial elétrica de uma associação qualquer de capacitores é a soma das energias potenciais elétricas dos capacitores associados e, ainda, igual à energia potencial elétrica do capacitor equivalente.

» Nomeie os termos das equações abaixo.

$$W = \frac{QU}{2}; W = \frac{CU^2}{2}$$

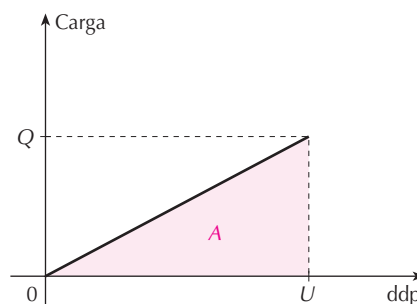
$W =$ energia potencial elétrica armazenada por um capacitor

$Q =$ carga elétrica do capacitor

$U =$ ddp aplicada ao capacitor

$C =$ capacitância

» Indique no gráfico abaixo a área referente à energia potencial elétrica armazenada pelo capacitor.



CARGA E DESCARGA DE UM CAPACITOR

Termos e conceitos

constante de tempo

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Constante de tempo: é o produto RC .

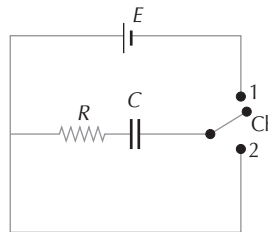
Guia de estudo

Carga e descarga de um capacitor

Encontrei essas informações na(s) página(s)

282 e 283

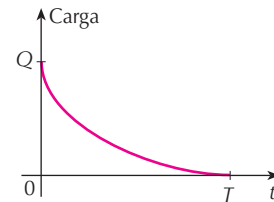
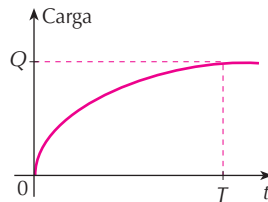
» Analise a figura abaixo e, em seguida, escreva em qual ponto a chave deve ser ligada para que o capacitor carregue e em qual ponto para que ele descarregue.



1: Carrega

2: Descarrega

» Desenhe as curvas que representam as variações da carga de um capacitor enquanto ele é carregado e descarregado.



Faça a conexão

» Cite um exemplo em que o processo de carga e descarga de um capacitor é utilizado.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: marca-passo cardíaco, que tem a função de regular o ciclo de batimentos do coração; seletor de frequência em aparelhos de som; temporizador dos limpadores de para-brisa.

DIELÉTRICOS

Termos e conceitos

moléculas polares
 moléculas não polares

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Moléculas polares: moléculas que, normalmente, têm uma distribuição não simétrica de cargas elétricas em seu interior.

Moléculas não polares: moléculas que têm distribuição simétrica de cargas elétricas em seu interior.

Guia de estudo

1

Dielétricos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

284 e 285

» Conceitue dielétricos, completando a frase a seguir.

Denominam-se dielétricos ou isolantes as substâncias que não conduzem corrente elétrica, por não existirem cargas elétricas livres em seu interior.

» Nomeie os termos da equação abaixo.

$$\frac{C}{C_0} = K$$

$C =$ capacitância do capacitor com dielétrico

$C_0 =$ capacitância do capacitor a vácuo

$K =$ constante dielétrica do isolante

» Reveja as equações abaixo referentes à intensidade do campo elétrico, à diferença de potencial e à capacitância de um capacitor, e indique a que se destina a aplicação de cada uma delas.

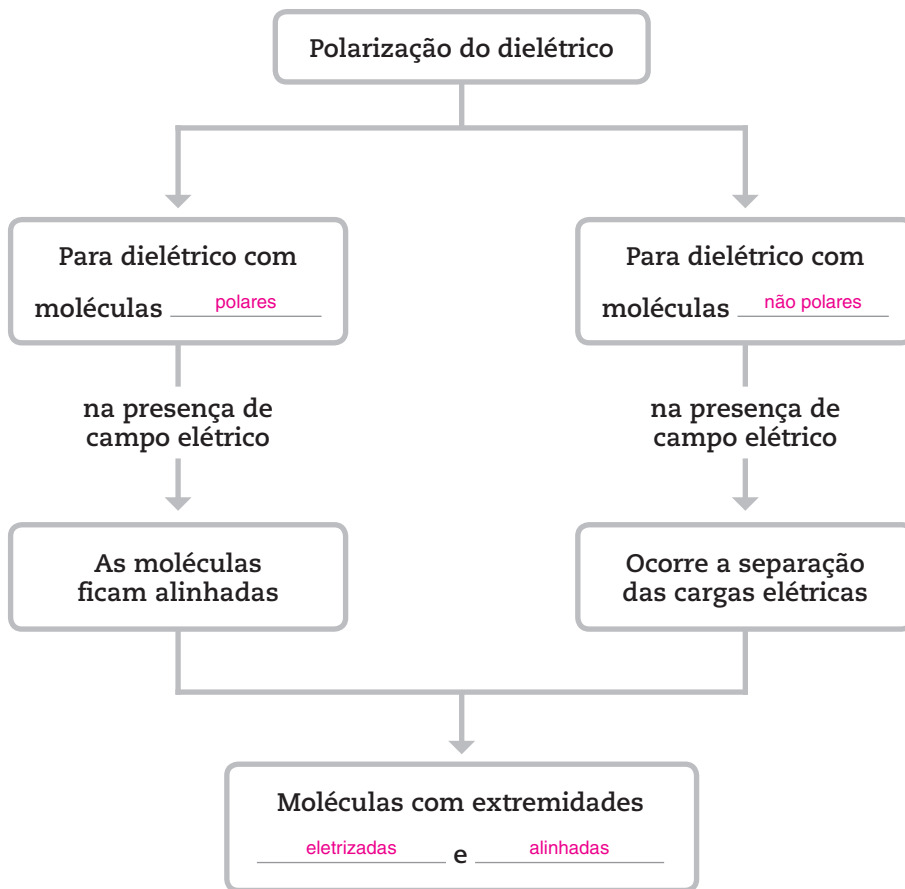
Equação	Aplicação
$C = KC_0$	cálculo da capacitância do capacitor com um dielétrico
$U = \frac{U_0}{K}$	cálculo da ddp do capacitor com um dielétrico
$E = \frac{E_0}{K}$	cálculo da intensidade do campo elétrico entre as armaduras do capacitor com um dielétrico

2
Polarização do dielétrico

Encontrei essas informações na(s) página(s)

286

» Caracterize a polarização do dielétrico completando o diagrama a seguir.



3
Rigidez dielétrica de um isolante

Encontrei essas informações na(s) página(s)

287

» Reveja o conceito de rigidez dielétrica de um isolante completando a frase a seguir.

O valor máximo do campo elétrico que um isolante suporta sem se ionizar recebe o nome de rigidez dielétrica do isolante.




Faça a conexão

» Explique a ocorrência de raios utilizando o conceito de rigidez dielétrica de um isolante.

Entre uma nuvem eletrizada e o solo ou entre duas nuvens eletrizadas, estabelecem-se campos elétricos.

Quando esses campos se tornam suficientemente intensos superando a rigidez dielétrica do ar, ele se ioniza e ocorre uma descarga elétrica, denominada raio, na forma de uma enorme faísca.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Capacitor e capacitância			
Capacitor plano			
Associação de capacitores em série e em paralelo			
Energia potencial elétrica de um capacitor			
Carga e descarga de um capacitor			
Dielétricos			
Polarização do dielétrico			
Rigidez dielétrica de um isolante			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. O aluno deve perceber que se trata de um capacitor (ou condensador) que possui as armaduras fixas e móveis, alternadas e que a capacitância varia conforme a área das armaduras que se defrontam.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal. O capacitor é um dispositivo que armazena cargas elétricas e é composto por dois condutores carregados com cargas opostas, separados por um dielétrico. Para obter a capacitância desejada para um circuito, os capacitores podem ser associados em série ou em paralelo. Quando carregado por um gerador, o capacitor armazena energia potencial elétrica.




Campos magnéticos

Seções:

- 13.1 Conceitos iniciais
- 13.2 Campo magnético dos ímãs
- 13.3 Campo magnético das correntes elétricas
- 13.4 Campo magnético terrestre

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Fenômenos magnéticos			
Campo magnético dos ímãs			
Linhas de indução			
Campo magnético das correntes elétricas			
Lei de Biot-Savart			
Campo magnético de uma espira circular			
Campo magnético de um condutor reto			
Lei de Ampère			
Campo magnético de um solenoide			
Campo magnético terrestre			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- polos magnéticos
- linhas de indução
- ímãs artificiais
- magnetita
- bússola



Justifique suas escolhas. **Resposta pessoal.**

CONCEITOS INICIAIS

Termos e conceitos

magnetita
ímãs artificiais
bússola

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Magnetita: ímã natural.

Ímãs artificiais: ímãs obtidos a partir de determinados processos (imantação).

Bússola: aparelho constituído de um ímã, em forma de losango (denominado agulha magnética), que pode girar em torno de um eixo montado em uma caixa dotada de pontos cardeais, bem como de uma graduação.

Primeira aplicação prática dos fenômenos magnéticos.

Guia de estudo

Fenômenos magnéticos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

300 e 301

» Associe as imagens aos fenômenos magnéticos a que estão relacionados.

Figura 1

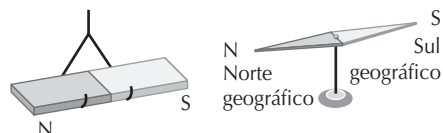


Figura 2

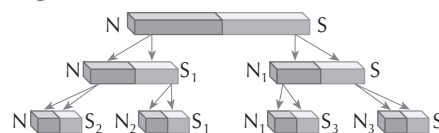


Figura 3

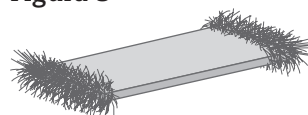


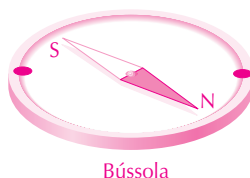
Figura 1 – polos de mesmo nome se repelem e os de nome diferentes se atraem.

Figura 2 – Inseparabilidade dos polos de um ímã: é impossível obter-se um ímã com um único polo.

Figura 3 – os ímãs possuem dois polos magnéticos.

Faça a conexão

» Faça o desenho de uma bússola e explique seu funcionamento.



A bússola é um instrumento auxiliar na orientação geográfica que consiste, essencialmente, de uma agulha imantada que pode girar livremente em torno de um eixo que passa pelo seu centro de gravidade.

CAMPO MAGNÉTICO DOS ÍMÃS

Termos e conceitos

linha de indução

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Linha de indução: toda linha que, em cada ponto, é tangente ao vetor campo magnético \vec{B} . É orientada no sentido desse vetor.

Guia de estudo

1

Campo magnético dos ímãs

Encontrei essas informações na(s) página(s)

302

» Compare os campos elétrico e magnético preenchendo os espaços vazios na frase a seguir.

Em Eletrostática, vimos que uma carga elétrica puntiforme fixa origina, no espaço que a envolve, um campo elétrico.

A cada ponto P do campo associou-se um vetor campo

elétrico \vec{E} . Analogamente, a cada ponto de um campo

magnético, associaremos um vetor \vec{B} , denominado vetor

indução magnética ou, simplesmente, vetor

campo magnético.

» Caracterize o vetor campo magnético \vec{B} , num ponto P de um campo magnético, completando a tabela abaixo.

	DIREÇÃO	SENTIDO	INTENSIDADE
\vec{B} em P	É definida pelo eixo NS de uma agulha magnética colocada em P .	É o sentido para o qual o polo N da agulha magnética aponta.	É determinada por meio da força magnética que age numa carga elétrica q lançada do ponto P .

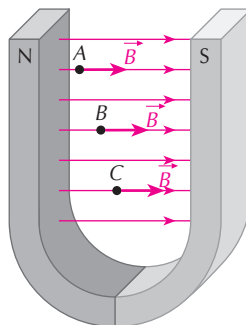
2

Linhas de indução

Encontrei essas informações na(s) página(s)

303

» Represente as linhas de indução e o vetor campo magnético nos pontos A, B e C indicados na figura a seguir.



» **Analise** as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois, **reescreva** as falsas corrigindo o que for necessário.

- F Em um campo elétrico, chama-se linha de indução toda linha que, em cada ponto, é perpendicular ao vetor \vec{B} e orientada no sentido desse vetor.

Em um campo magnético, chama-se linha de indução toda linha que, em cada ponto, é tangente ao vetor \vec{B} e orientada no sentido desse vetor.

- V As linhas de indução representam graficamente a variação do vetor \vec{B} numa certa região do espaço.

- V As linhas de indução saem do polo norte e chegam ao polo sul externamente ao ímã.

- V Considere um ímã em forma de U. Entre os ramos paralelos do ímã, as linhas de indução se dispõem paralelamente umas às outras.

» **Defina** o campo magnético uniforme completando a frase a seguir.

Campo magnético uniforme é aquele no qual, em todos os pontos, o vetor \vec{B} tem a mesma direção, o mesmo sentido e a mesma intensidade. No campo magnético uniforme, as linhas de indução são retas paralelas igualmente espaçadas e orientadas.



Termos e conceitos

espira circular
bobina chata
solenóide

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Espira circular: condutor dobrado segundo uma circunferência.

Bobina chata: justapondo-se N espiras iguais, de modo que a espessura do enrolamento seja muito menor que o diâmetro de cada espira.

Solenóide: um fio condutor enrolado segundo espiras iguais, uma ao lado da outra, igualmente espaçadas.

O solenóide é uma bobina longa.

Guia de estudo

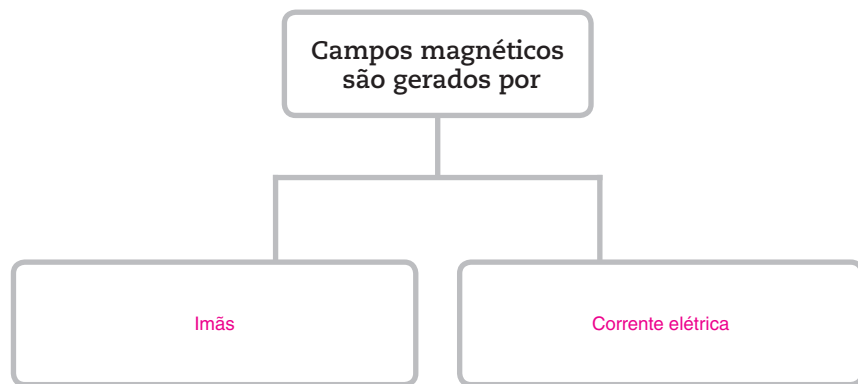
1

Campo magnético das correntes elétricas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

305

» Indique as origens dos campos magnéticos completando o diagrama a seguir.



2

Lei de Biot-Savart

Encontrei essas informações na(s) página(s)

306 e 307

» Nomeie os termos que compõem no cálculo da intensidade do vetor indução magnética através da lei de Biot-Savart. Indique as unidades de medida correspondentes.

$$\Delta B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot \Delta L \cdot \text{sen}\alpha}{r^2}$$

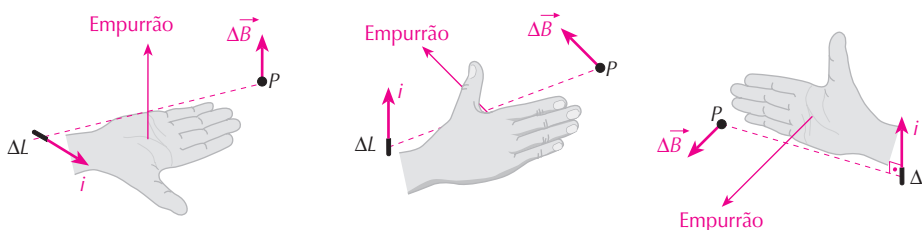
Termo	Nome	Unidade
ΔB	intensidade vetor indução magnética elementar num ponto P	T (tesla)
μ_0	permeabilidade magnética do vácuo	$\frac{T \cdot m}{A}$
i	intensidade da corrente elétrica	A (ampère)
ΔL	elemento de um condutor	m (metro)
r	distância de P ao elemento ΔL de condutor	m (metro)
α	ângulo entre ΔL e r	radiano (rad)



» **Caracterize** o vetor indução eletromagnética a partir da lei de Biot-Sarvat completando a tabela abaixo.

	DIREÇÃO	SENTIDO	INTENSIDADE
Vetor indução eletromagnética	Perpendicular ao plano determinado por r e ΔL	Determinado pela regra da mão direita nº 1	$\Delta B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot \Delta L \cdot \text{sen}\alpha}{r^2}$

» **Represente** a regra da mão direita nº 1 através de um desenho, assinalando o vetor indução magnética no ponto P e o sentido corrente elétrica.



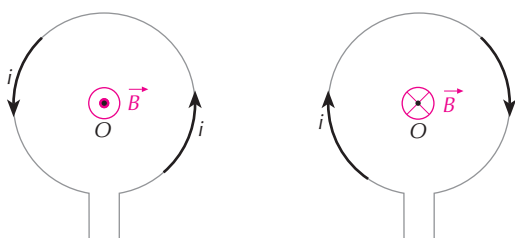
3

Campo magnético de uma espira circular

Encontrei essas informações na(s) página(s)

307 e 308

» **Indique** nas figuras a seguir o sentido do vetor campo magnético gerado no centro O das espiras pelas correntes indicadas nas figuras.



» **Nomeie** os termos da equação que fornece a intensidade do campo magnético no centro de uma espira circular percorrida por uma corrente i .

$$B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{i}{R}$$

Termo	Nome	Unidade
B	intensidade do campo magnético no centro da espira circular	T (tesla)
μ_0	permeabilidade magnética do vácuo	$\frac{T \cdot m}{A}$
i	intensidade da corrente que percorre a espira	A (ampère)
R	raio da espira	m (metro)

4
Campo magnético de um condutor reto

Encontrei essas informações na(s) página(s)

311

» Reveja o comportamento das linhas de indução do campo magnético de um condutor reto e complete a frase a seguir.

As linhas de indução do campo magnético de um condutor reto, percorrido por corrente elétrica, são circunferências concêntricas ao condutor, situadas em planos perpendiculares a ele.

» Caracterize o vetor indução magnética de um ponto P situado a uma distância r de um condutor reto, preenchendo a tabela a seguir.

	DIREÇÃO	SENTIDO	INTENSIDADE
\vec{B} condutor reto	Tangente à linha de indução	Determinado pela regra da mão direita nº 1	$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{i}{r}$

5
Lei de Ampère

Encontrei essas informações na(s) página(s)

312

» Defina a lei de Ampère, completando a frase a seguir.

A circulação do vetor \vec{B} em um percurso fechado é proporcional à soma algébrica das intensidades das correntes elétricas enlaçadas pelo percurso: $C(\vec{B}) = \mu_0 \cdot \sum i$, em que μ_0 é a permeabilidade magnética do vácuo.

6
Campo magnético de um solenoide

Encontrei essas informações na(s) página(s)

315 e 316

» Caracterize o vetor indução magnética no interior de um solenoide, completando a tabela a seguir.

	DIREÇÃO	SENTIDO	INTENSIDADE
\vec{B} no interior de um solenoide	Do eixo geométrico do solenoide	Determinado pela regra da mão direita nº 1	$B = \mu_0 \frac{N}{L} \cdot i$



CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE

Termos e conceitos

- polos magnéticos
- vetor geomagnético
- linha agônica
- linha isogônica

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Polos magnéticos da Terra: são os pontos nos quais a inclinação magnética é igual a 90°.

Vetor geomagnético: é o vetor campo magnético terrestre.

Linha agônica: é a linha formada por pontos cujas declinações magnéticas são iguais a zero.

Linha isogônica: é a linha que une os pontos que têm mesma declinação magnética.

Guia de estudo

Campo magnético terrestre

Encontrei essas informações na(s) página(s)

317 e 318

» Reveja os conceitos sobre campo magnético terrestre preenchendo as frases com os sete termos encontrados no caça-palavras a seguir.

C	D	A	J	M	O	A	P	S	K	T	L	R	O	Q	N	A	T	I	L
A	D	S	D	F	G	H	C	J	K	S	L	A	M	P	O	R	T	Y	I
M	E	M	A	I	N	D	O	P	Z	L	N	H	U	N	R	U	T	R	N
P	U	R	P	D	F	G	R	U	E	A	N	D	I	E	T	C	A	O	H
O	J	U	L	Y	Z	I	R	L	R	A	G	A	T	I	E	S	O	R	A
M	D	E	P	O	M	G	E	U	R	I	N	D	A	T	G	A	S	I	S
A	F	C	H	U	V	A	N	G	Q	E	L	A	C	O	E	C	O	W	D
G	E	S	H	N	I	O	T	I	R	E	D	I	J	U	O	T	E	R	E
N	S	E	U	R	R	E	E	P	E	A	S	T	H	R	G	S	S	A	I
É	T	F	U	S	C	A	S	E	E	D	F	G	B	D	R	F	T	S	N
T	E	R	R	A	I	C	E	S	M	T	F	P	O	D	A	M	U	T	D
I	V	R	E	F	E	I	L	S	U	W	I	T	E	O	F	N	C	A	U
C	R	F	A	L	I	N	É	O	T	M	A	S	I	A	I	W	D	G	Ç
O	A	A	S	D	I	S	T	F	O	A	D	A	O	P	C	S	S	I	Ã
T	N	A	U	D	A	F	R	R	I	C	A	S	E	T	O	R	E	I	O
E	D	D	A	R	T	S	I	O	L	E	D	E	D	Q	E	E	R	S	F
R	I	D	F	G	H	H	C	U	N	P	Q	A	S	D	F	E	F	F	G
R	J	A	A	S	D	A	A	E	M	A	K	J	H	G	F	S	O	A	Q
E	E	D	F	G	A	S	S	O	N	A	E	G	O	R	D	E	T	E	Z
S	U	L	G	E	O	G	R	Á	F	I	C	O	E	T	C	E	N	T	S
T	F	J	O	G	E	B	N	O	L	L	A	N	D	R	I	H	O	I	E
R	C	A	S	I	D	O	B	P	E	N	H	W	C	E	G	O	O	M	F
E	I	N	O	B	A	N	A	T	E	I	J	A	V	O	H	H	E	Ã	U

1. Suspendendo-se uma agulha magnética de modo que possa girar livremente, ela sempre se orienta em direção definida. Esse comportamento leva-nos a admitir a existência do

campo magnético terrestre

2. A Terra é um grande ímã, indo as

linhas de indução

do Sul Geográfico para o Norte Geográfico.

3. O ímã Terra tem o polo sul magnético próximo ao

_____ norte geográfico _____ e o polo norte magnético próximo ao

_____ sul geográfico _____.

4. As _____ correntes elétricas _____ existentes no núcleo da Terra seriam as principais responsáveis pelo campo magnético terrestre.

» **Analise** as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois, **reescreva** as falsas, corrigindo o que for necessário.

V O vetor campo magnético terrestre \vec{B}_t pode ser determinado para qualquer ponto P na superfície da Terra.

F Denomina-se inclinação magnética do lugar o ângulo θ formado entre o vetor \vec{B}_t e a direção vertical do lugar.

Denomina-se inclinação magnética do lugar o ângulo θ formado entre o vetor \vec{B}_t e a direção horizontal do lugar.

F Os polos magnéticos da Terra são pontos nos quais a inclinação magnética é nula.

Os polos magnéticos da Terra são pontos nos quais a inclinação magnética é igual a 90° .

F Equador magnético é a linha que liga todos os pontos cuja inclinação magnética é 90° .

Equador magnético é a linha que liga todos os pontos cuja inclinação magnética é nula.




V Denomina-se declinação magnética do lugar o ângulo δ formado pelos meridianos magnético e geográfico ou entre a componente horizontal \vec{B}_h , do campo magnético terrestre, e a direção do norte geográfico da Terra.

Faça a conexão

» **Exemplifique** em quais áreas do conhecimento podemos fazer uso das cartas magnéticas.

Resposta pessoal. Podemos citar a navegação aérea e marítima, as comunicações, as pesquisas espaciais etc.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Fenômenos magnéticos			
Campo magnético dos ímãs			
Linhas de indução			
Campo magnético das correntes elétricas			
Lei de Biot-Savart			
Campo magnético de uma espira circular			
Campo magnético de um condutor reto			
Lei de Ampère			
Campo magnético de um solenoide			
Campo magnético terrestre			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. A bússola é um aparelho constituído essencialmente de um ímã artificial, em forma de losango. A bússola se orienta na direção

dos polos magnéticos da Terra e aproximadamente na direção dos polos geográficos. O polo norte da agulha fica voltado para o norte geográfico (sul magnético) e o polo sul para o sul geográfico (norte magnético).

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo escrevendo um texto sobre campo magnético.

Resposta pessoal. Espera-se do aluno um resumo que contemple os fenômenos magnéticos, descreva a lei de Biot-Savart, campo magnético em espira circular, campo magnético de um condutor reto, descreva a lei de Ampère, campo magnético de um solenoide e o campo magnético terrestre.




Força magnética

Seções:

- 14.1 Força sobre uma carga móvel em um campo magnético uniforme
- 14.2 Força sobre um condutor reto em um campo magnético uniforme
- 14.3 Força magnética entre condutores paralelos
- 14.4 Explicação dos fenômenos magnéticos

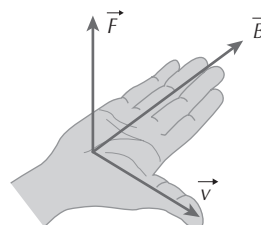
Antes de estudar o capítulo

» **Veja** nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque** um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Força magnética			
Movimento de uma carga em um campo magnético uniforme			
Força sobre um condutor reto em um campo magnético uniforme			
Força magnética entre condutores paralelos			
Explicação dos fenômenos magnéticos			
Substâncias magnéticas			
Histerese magnética			
Eletroímã			
Influência da temperatura sobre a imantação			

» **Veja** abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque** um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- força magnética sobre uma carga móvel
- roda de Barlow
- spin
- ímã elementar
- ponto de Curie



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*



FORÇA SOBRE UMA CARGA MÓVEL EM UM CAMPO MAGNÉTICO UNIFORME

Termos e conceitos

força magnética sobre uma carga móvel
movimento helicoidal uniforme

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Força magnética sobre uma carga móvel: interação entre o campo magnético no qual a carga elétrica está

inserida e o campo magnético gerado pela carga elétrica em movimento.

Movimento helicoidal uniforme: composição entre o movimento retilíneo uniforme e o movimento circular uniforme.

Guia de estudo

1

Força magnética

Encontrei essas informações na(s) página(s)

334 e 335

» **Expresse** a intensidade da força magnética que atua sobre uma carga elétrica em movimento, com velocidade \vec{v} , em um campo magnético uniforme, completando a tabela abaixo.

	Intensidade da força magnética
Carga se desloca na direção paralela ao campo magnético \vec{B}	$F_m = 0$
Carga se desloca em uma direção perpendicular ao campo magnético \vec{B}	$F_m = B \cdot q \cdot v$
Carga se desloca formando um ângulo θ com o campo magnético \vec{B}	$F_m = B \cdot q \cdot v \cdot \text{sen } \theta$

» **Nomeie** os termos da equação abaixo.

$$F_m = B \cdot |q| \cdot v \cdot \text{sen } \theta$$

F_m : intensidade da força magnética que age numa carga elétrica móvel em um campo magnético uniforme

B : intensidade do campo magnético

q : carga elétrica

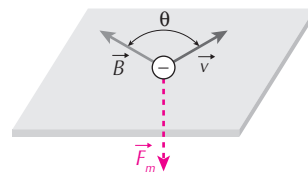
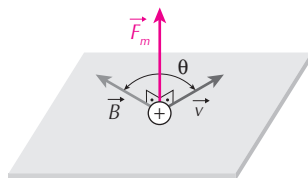
v : velocidade da carga elétrica

θ : ângulo formado entre \vec{v} e \vec{B}

» **Caracterize** o sentido da força magnética que atua sobre uma carga elétrica q lançada com velocidade \vec{v} , em um campo magnético uniforme \vec{B} .

Se a carga for negativa, o sentido da força magnética será contrário àquele dado pela regra da mão direita nº 2.

» **Represente**, nas situações abaixo, a força magnética que age na carga lançada com velocidade \vec{v} num campo magnético \vec{B} .



» **Caracterize** o movimento de uma carga elétrica lançada com velocidade \vec{v} em um campo magnético uniforme.

Direção da velocidade	Movimento
Paralela ao campo magnético	Movimento <u>retilíneo uniforme</u>
Perpendicular ao campo magnético	Movimento <u>circular uniforme</u>
Oblíqua ao campo magnético	Movimento <u>helicoidal uniforme</u>

2

Movimento de uma carga em um campo magnético uniforme

Encontrei essas informações na(s) página(s)

337 e 338

» **Nomeie** os termos da equação abaixo, que fornece o raio da trajetória descrita por uma carga elétrica lançada em um campo magnético uniforme com velocidade perpendicular a esse campo.

$$R = \frac{m \cdot v}{B \cdot |q|}$$

R: raio da trajetória descrita pela partícula

m: massa da partícula

v: módulo da velocidade da partícula

B: intensidade do campo magnético uniforme

q: carga da partícula

Faça a conexão

» **Explique** por que uma caixa de som, próxima a um televisor de tubo de raios catódicos, pode produzir manchas na tela.

Toda caixa de som contém um ou mais alto-falantes, os quais são dotados de ímãs. A televisão de tubo de raios catódicos, por sua vez, funciona a partir da emissão de cargas elétricas, que são lançadas contra a parede interna da tela. Sendo assim, as cargas elétricas em movimento no interior do tubo de imagem podem sofrer desvios, pelo fato de estarem inseridas no campo magnético do(s) ímã(s). Esse desvio pode interferir significativamente nas cores exibidas na tela – especialmente nas regiões da tela mais próximas à caixa de som.

FORÇA SOBRE UM CONDUTOR RETO EM UM CAMPO MAGNÉTICO UNIFORME

Termos e conceitos

roda de Barlow
amperímetro
analogico

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Roda de Barlow: é um motor elétrico rudimentar.

Amperímetro analógico: medidor de corrente elétrica dotado de ponteiro, o qual se move sobre uma escala sendo acionado por forças magnéticas geradas pela passagem da corrente elétrica pelo aparelho.

Guia de estudo

1 Força sobre um condutor reto em um campo magnético uniforme

Encontrei essas informações na(s) página(s)

342

» Nomeie os termos da equação abaixo, que fornece a intensidade da força magnética que atua sobre um condutor reto percorrido por corrente elétrica e imerso em um campo magnético uniforme.

$$F_m = B \cdot i \cdot L \cdot \text{sen } \theta$$

F_m : intensidade da força magnética sobre um condutor reto percorrido por uma corrente elétrica

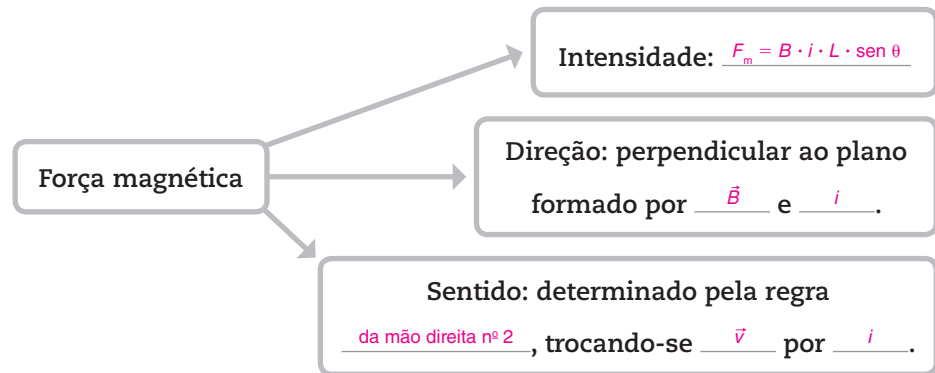
B : intensidade do campo magnético

i : intensidade da corrente elétrica

L : comprimento do fio

θ : ângulo entre o campo magnético \vec{B} e o condutor

» Caracterize a força magnética sobre um condutor reto percorrido por corrente elétrica e imerso em um campo magnético uniforme, completando a tabela a seguir.



Faça a conexão

» Explique o funcionamento de um amperímetro analógico.

O quadro móvel de um amperímetro é ligado a um eixo ao qual se adaptam duas molas e um ponteiro. O eixo é disposto perpendicularmente ao campo \vec{B} e, quando não passa corrente elétrica no quadro, as molas mantêm o ponteiro na graduação zero da escala. Ao se estabelecer a corrente elétrica i no circuito, o binário originado pelas forças magnéticas fará com que o quadro gire e o ponteiro se desloque ao longo da escala, marcando o valor da corrente elétrica.

Guia de estudo

1
Força magnética entre condutores paralelos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

347 e 348

» Nomeie os termos da equação que fornece a intensidade da força magnética entre dois condutores percorridos por corrente elétrica.

$$F_m = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{i_1 \cdot i_2}{r} \cdot L$$

F_m : intensidade da força magnética entre dois condutores paralelos

μ_0 : permeabilidade magnética do vácuo

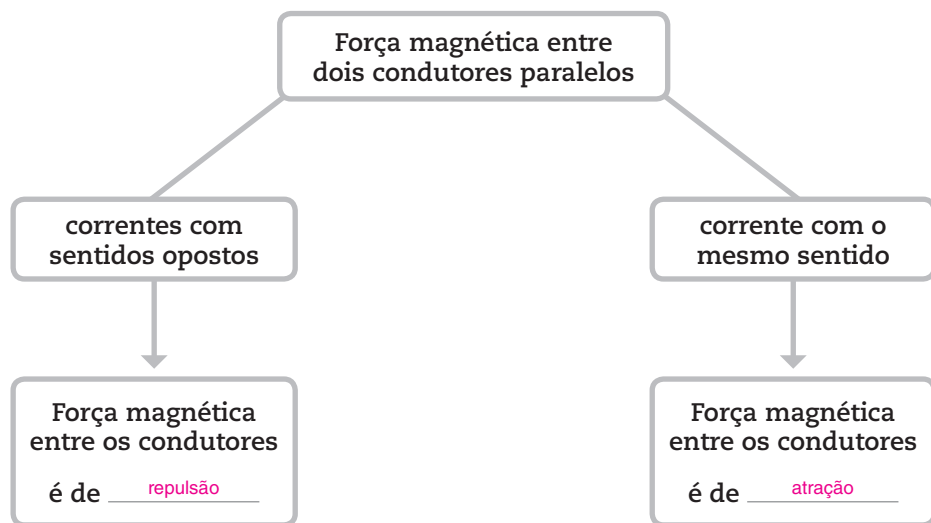
i_1 : intensidade da corrente elétrica que percorre um dos condutores

i_2 : intensidade da corrente elétrica que percorre o outro condutor

r : distância entre os condutores

L : comprimento do condutor sobre o qual age a força magnética

» Caracterize a força magnética entre condutores paralelos percorridos por corrente elétrica, completando o diagrama a seguir.



» Reveja a definição oficial de ampère completando o texto a seguir.

Um ampère é a intensidade de corrente constante que, mantida em dois condutores retos, longos, paralelos, de seção transversal desprezível e a 1 m de distância um do outro, origina mutuamente entre eles força de intensidade igual a $2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$ em cada metro de comprimento do condutor, no vácuo.

EXPLICAÇÃO DOS FENÔMENOS MAGNÉTICOS

Termos e conceitos

1. spin
2. ímã elementar
3. domínios de Weiss
4. ponto de Curie

» **Associe** termos ou conceitos encontrados no livro-texto a cada definição enunciada a seguir.

1. Movimento de rotação de um elétron em torno de si mesmo.
2. Pequeno ímã originado pelo movimento do elétron em torno do núcleo de um átomo ou devido ao movimento de rotação do elétron em torno de si mesmo.
3. Regiões onde os spins estão espontaneamente orientados.
4. Temperatura na qual o material perde todas as propriedades ferromagnéticas.

Guia de estudo

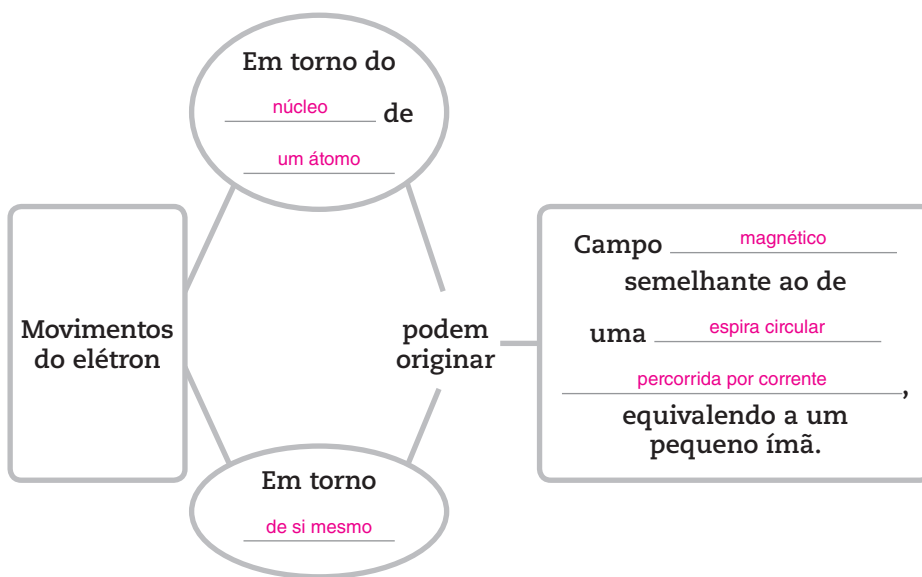
1

Explicação dos fenômenos magnéticos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

349 e 350

» **Reveja** o campo magnético gerado por um elétron, completando o diagrama a seguir:



» **Explique** por que a maioria das substâncias não apresenta fenômenos magnéticos externos.

Porque, para cada elétron girando ao redor de um núcleo em determinado sentido, existe outro elétron efetuando giro idêntico em sentido oposto, o que determina anulação dos efeitos magnéticos. Além disso, para cada elétron com spin em determinado sentido, há outro com spin em sentido oposto, o que também resulta em anulação dos efeitos magnéticos.

» Marque V nas frases verdadeiras e F nas falsas, redigindo novamente as falsas de modo a corrigi-las.

V Quando o polo norte de um ímã é aproximado do polo sul de outro ímã, os elétrons dos dois ímãs giram no mesmo sentido.

F A força que se manifesta entre os polos norte e sul é, portanto, consequência da repulsão entre condutores percorridos por correntes de mesmo sentido.

A força que se manifesta entre os polos é, portanto, consequência da **atração** entre condutores percorridos por correntes de mesmo sentido.

F Quando se aproximam os polos norte de dois ímãs, os elétrons desses ímãs giram no mesmo sentido.

Quando se aproximam os polos norte de dois ímãs, os elétrons desses ímãs giram **em sentidos opostos**.

V A força que se manifesta entre os dois polos norte é, portanto, consequência da repulsão entre condutores percorridos por correntes de sentidos contrários

2

Substâncias magnéticas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

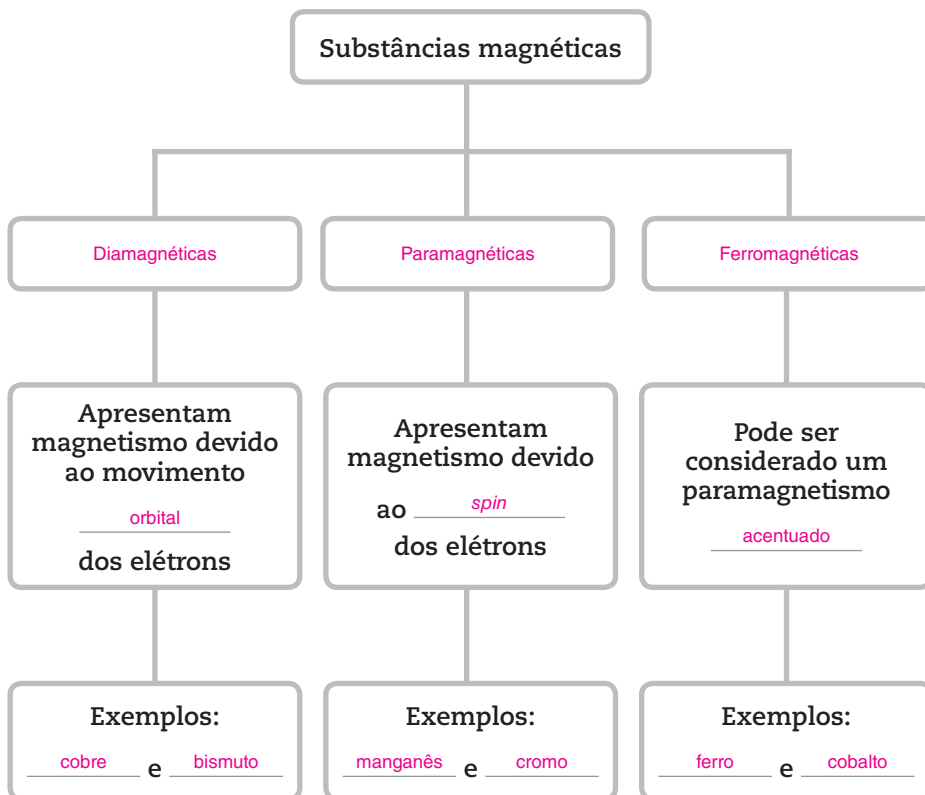
350 a 352

» Explique o processo que ocorre na atração de pregos por um ímã.

O processo é denominado imantação que ocorre quando o polo de um ímã, por exemplo o polo norte, é aproximado de um prego. Os elétrons desse prego adquirem uma certa orientação sob a ação do campo magnético do ímã: passam a girar no sentido anti-horário, do ponto de vista de um observador que está olhando no sentido do campo magnético do ímã. A extremidade do prego que está mais próxima do polo norte do ímã passa a ser o polo sul do prego, sendo atraído pelo ímã.



» Classifique as substâncias quanto às suas propriedades magnéticas completando o diagrama a seguir.



3

Histerese magnética

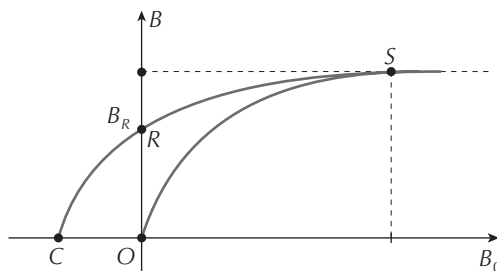
Encontrei essas informações na(s) página(s)

352

» Explique no que consiste o processo de histerese magnética.

Esse processo ocorre quando uma substância ferromagnética é imantada e, ainda que seja retirada a causa da imantação, a substância poderá permanecer imantada.

» Analise a figura abaixo e indique o significado da curva e dos pontos S e R.



Curva: curva de imantação de uma substância ferromagnética

S: imantação de saturação; todos os elétrons estão orientados

R: imantação residual; muitos elétrons não voltam espontaneamente ao estado anterior à imantação



4

Eletroímã

Encontrei essas informações na(s) página(s)

353

» Reveja o processo de desimantação de uma substância, que tenha sofrido imantação, explicando-o a seguir.

Para desimantar uma substância, deve-se aplicar um campo magnético de sentido contrário àquele que a imantou.

» Descreva, em linhas gerais, um eletroímã.

Aparelho constituído de ferro doce, ao redor do qual é enrolado um condutor ou bobinas. Quando há passagem de corrente elétrica, o ferro se imanta; quando cessa a corrente elétrica, este se desimanta; e, quando se inverte o sentido da corrente elétrica, o ferro também inverte sua polaridade magnética. O material que é atraído pelo eletroímã denomina-se armadura.

5

Influência da temperatura sobre a imantação

Encontrei essas informações na(s) página(s)

354 e 355

» Cite qual foi o fenômeno da supercondutividade observado pelo físico holandês Heike Kamerlingh-Onnes em 1911.




Onnes observou que o mercúrio conduzia a corrente elétrica sem perda energética em temperaturas próximas do ponto de liquefação do hélio.

Faça a conexão

» Exemplifique situações que podemos usar as aplicações de supercondutividade.

Resposta pessoal. Podemos citar os computadores: com fios supercondutores, os chips poderão ser ainda menores, diminuindo o tempo de processamento e possibilitando maior velocidade de cálculo, além de tornar os aparelhos mais compactos. Outro exemplo seriam os automóveis, que poderão ter motores elétricos leves e potentes, acionados por acumuladores em que a energia elétrica será armazenada em bobinas supercondutoras, substituindo as baterias de hoje e os tanques de combustível.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo	Aprendi sobre o tema	Não entendi... Socorro!!!
			
Força magnética			
Movimento de uma carga em um campo magnético uniforme			
Força sobre um condutor reto em um campo magnético uniforme			
Força magnética entre condutores paralelos			
Explicação dos fenômenos magnéticos			
Substâncias magnéticas			
Histerese magnética			
Eletroímã			
Influência da temperatura sobre a imantação			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno identifique a imagem como uma representação da regra da mão direita nº 2, pela qual se pode determinar a direção e o sentido da **força magnética** \vec{F}_m conhecendo-se o sentido da velocidade da carga \vec{v} e o sentido do vetor do campo magnético \vec{B} .

Sintetize

» Faça a relação entre as tabelas:

1) Movimento helicoidal uniforme	1	É o resultado da composição do MCU e MRU.
2) Roda de Barlow	6	Região onde os <i>spins</i> estão espontaneamente orientados.
3) Movimento circular uniforme	5	Quando a força magnética é nula.
4) Ponto de Curie	2	Motor elétrico rudimentar.
5) Movimento retilíneo uniforme	7	Força que age na carga elétrica.
6) Domínios de Weiss	3	Quando a força magnética é a resultante centrípeta.
7) Força magnética	4	Temperatura na qual o material perde todas as suas propriedades ferromagnéticas.

Indução eletromagnética

Seções:

15.1 Corrente induzida.
Fem induzida




15.2 Fluxo magnético

15.3 Indução eletromagnética.
Lei de Lenz

15.4 Lei de Faraday-Neumann

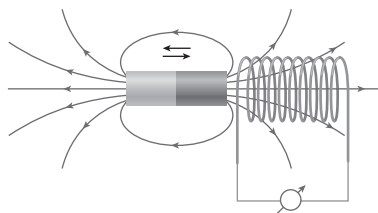
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Corrente induzida			
Fem induzida			
Fluxo magnético			
Indução eletromagnética			
Lei de Lenz			
Lei de Faraday-Neumann			
Autoindução			
Correntes de Foucault			
Bobinas de indução			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- Fem induzida
- Circuito induzido
- Circuito indutor
- Fluxo autoinduzido



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

Termos e conceitos

fem induzida

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Fem induzida: é a ddp que se estabelece entre os extremos de um condutor, que se movimenta imerso em um campo magnético.

Guia de estudo

1

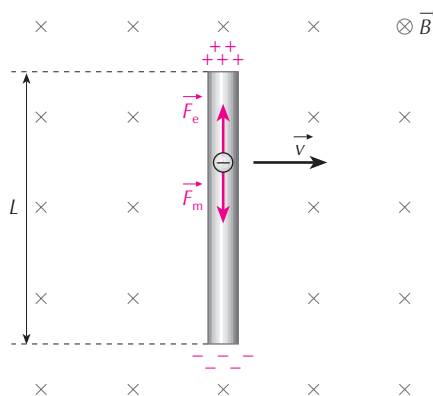
Corrente induzida

Fem induzida

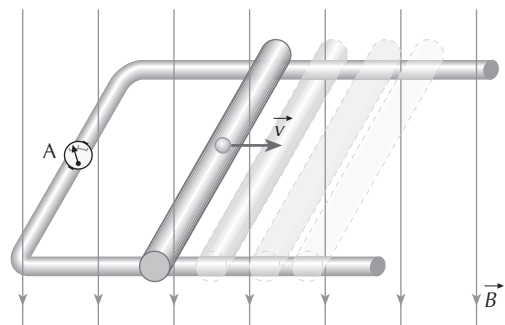
Encontrei essas informações na(s) página(s)

370 a 372

» Um condutor reto de comprimento L move-se com velocidade num campo magnético uniforme \vec{B} . Os elétrons livres acompanham o movimento do condutor e ficam sujeitos à ação da força magnética \vec{F}_m . **Represente**, na figura abaixo, a força magnética que age num dos elétrons livres. **Indique** os sinais das cargas elétricas com que as extremidades do condutor se eletrizam.



» Observe a figura de um condutor móvel sobre outro fixo dobrado em forma de U, onde se adapta um amperímetro, e **complete** as frases a seguir.



A ddp entre os extremos do condutor determina a passagem de uma corrente elétrica denominada corrente induzida. A ddp estabelecida corresponde a uma fem chamada fem induzida. Os elétrons livres deslocam-se no circuito fechado no sentido horário e a corrente elétrica convencional tem sentido anti-horário.

» **Nomeie** os termos da equação que representa a fem induzida e indique as unidades de medidas de cada termo.

$$e = B \cdot L \cdot v$$

$e =$ fem induzida V (volt)

$B =$ intensidade do vetor indução magnética T (tesla)

$L =$ comprimento do condutor reto m (metro)

$v =$ módulo da velocidade do condutor móvel (m/s)

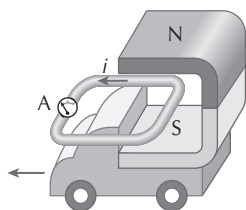
» **Caracterize** a corrente induzida completando a frase a seguir.

Para manter a corrente induzida, devemos manter a velocidade \vec{v} .

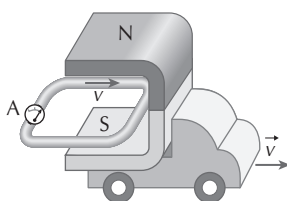
A passagem da corrente i pelo condutor móvel no campo magnético \vec{B} determina neste a força magnética \vec{F}_m .

Para manter a velocidade constante, devemos aplicar, no condutor, uma força externa \vec{F}_{ext} que equilibrará a força magnética.

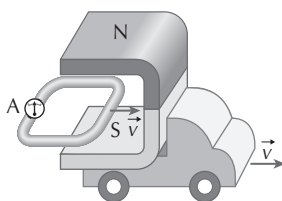
» **Elabore** uma legenda para cada uma das figuras abaixo.



Quando o ímã se desloca, o amperímetro indica corrente elétrica em um sentido.



Se invertermos o sentido de deslocamento do ímã, o sentido da corrente elétrica também irá se inverter.



Quando não há movimento relativo entre o circuito e o ímã, não se obtém corrente induzida.

2

Fluxo magnético

Encontrei essas informações na(s) página(s)

375 e 376

» **Analise** as fórmulas a seguir completando a tabela.

Fórmula	Representa	Unidades
$e = B \cdot L \cdot v$	fem induzida em um condutor móvel	volt (V)
$\phi = B \cdot A \cdot \cos\theta$	fluxo magnético de um campo uniforme através de uma superfície plana	weber (Wb)

INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA. LEI DE LENZ

Termos e conceitos

circuito induzido
circuito indutor

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Circuito induzido: é o circuito onde ocorre o fenômeno da indução eletromagnética

Circuito indutor: é o circuito usado para variar o fluxo magnético e consequentemente surgir uma corrente

induzida no circuito induzido.

Guia de estudo

1

Indução eletromagnética

Encontrei essas informações na(s) página(s)

376 e 377

» Analise as frases abaixo e encontre as palavras correspondentes no diagrama a seguir.

1. Circuito onde ocorre a indução eletromagnética.
2. Circuito usado para criar uma corrente induzida no circuito induzido.
3. Lei que afirma que o sentido da corrente induzida opõe-se à causa que lhe deu origem.
4. Variação do fluxo magnético através de uma espira gerando corrente induzida.

C	F	O	G	U	L	F	D	I	U	J	E	I	P	S	V	S	N	A	Q	E	T
B	N	U	I	J	A	I	F	Z	E	R	C	R	Z	E	I	V	N	D	T	V	B
V	F	H	J	U	T	N	A	E	T	C	O	I	N	D	U	Z	I	D	O	U	G
Z	A	O	E	F	Q	D	I	V	H	U	S	U	Q	T	A	I	I	H	F	C	T
V	B	T	D	E	F	U	P	E	B	H	U	I	M	V	B	U	Z	D	C	T	C
O	R	T	D	J	T	T	I	E	B	M	O	N	N	R	S	A	Z	C	H	M	H
I	N	D	U	Ç	Ã	O	E	L	E	T	R	O	M	A	G	N	E	T	I	C	A
F	J	I	E	T	B	R	S	F	G	J	I	O	A	Q	E	T	V	P	O	V	B
C	G	C	F	T	U	S	I	D	A	D	E	V	N	U	J	N	M	R	R	V	S
Z	A	F	L	U	I	V	N	T	U	L	E	I	D	E	L	E	N	Z	E	H	E

2

Lei de Lenz

Encontrei essas informações na(s) página(s)

377 e 378

» Enuncie a lei de Lenz, de duas formas distintas completando as frases a seguir.

O sentido da corrente induzida é tal que, por seus efeitos, opõe-se à causa que lhe deu origem.

O sentido da corrente induzida é tal que ela origina um fluxo magnético induzido que se opõe à variação do fluxo magnético denominado indutor.

LEI DE FARADAY-NEUMANN

Termos e conceitos

fluxo
autoinduzido

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Fluxo autoinduzido: é o fluxo magnético através de uma espira e originado pela corrente elétrica que passa pela própria espira.

Guia de estudo

1

Lei de Faraday-Neumann

Encontrei essas informações na(s) página(s)

380

» Enuncie a Lei de Faraday-Neumann completando as frases a seguir.

A fem induzida média em um circuito é igual ao quociente da variação do fluxo magnético pelo intervalo de tempo em que ocorre, com o sinal trocado.

A fem e instantânea é obtida pelo limite da expressão anterior quando Δt tende a zero.

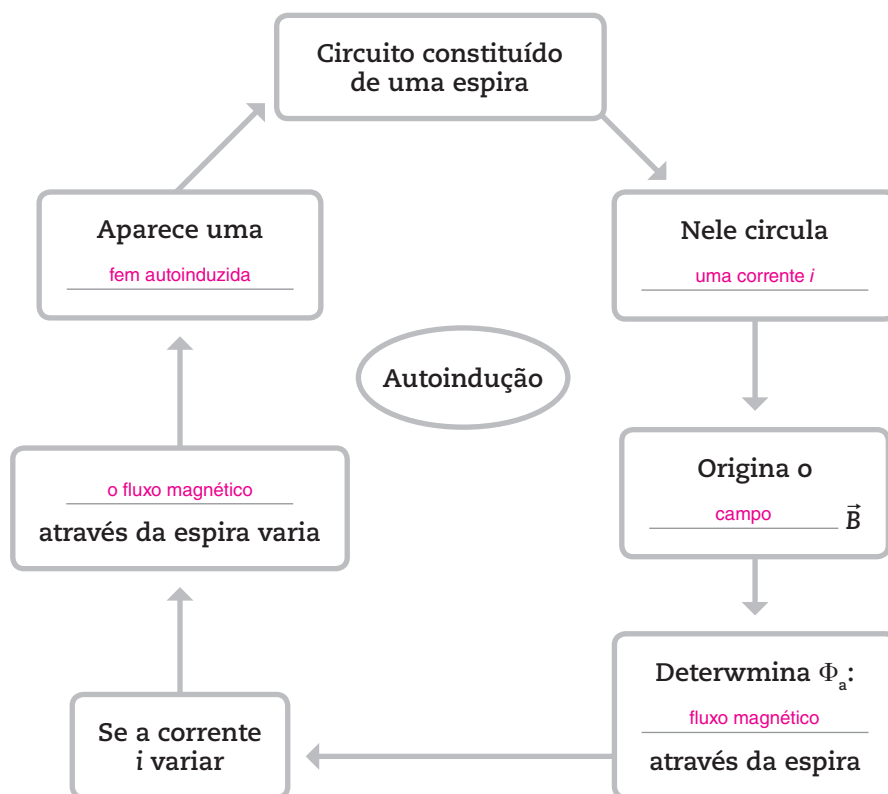
2

Autoindução

Encontrei essas informações na(s) página(s)

382 e 383

» Reveja o conceito de autoindução completando o diagrama a seguir.



» Analise as fórmulas a seguir completando a tabela.

Fórmula	$e_m = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	$\Phi_a = L \cdot i$	$e_{a(m)} = -L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t}$
Representa	fem induzida média	Fluxo magnético autoinduzido	fem autoinduzida média

» Analise as afirmações abaixo, referentes à autoindução, e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois, reescreva as falsas corrigindo o que for necessário.

F Pela lei de Lenz, a fem autoinduzida age sempre no mesmo sentido da variação da própria corrente elétrica no circuito.

Pela lei de Lenz, a fem autoinduzida age sempre no sentido oposto ao da variação da própria corrente elétrica no circuito.

V Quando o circuito é fechado, a corrente elétrica não se estabelece imediatamente com a intensidade prevista pela lei de Ohm, mas cresce gradativamente, devido ao fenômeno da autoindução.

F O intervalo de tempo para a intensidade da corrente elétrica se manter constante depende apenas da resistência elétrica do circuito.

O intervalo de tempo para a intensidade da corrente elétrica se manter constante depende apenas da indutância e da resistência elétrica do circuito.

V Quando o circuito é aberto, a corrente elétrica não cai imediatamente a zero. Entre os terminais da chave, que abriu o circuito, ocorre uma faísca que ainda mantém a circulação de corrente por um breve intervalo de tempo.



3

Correntes de Foucault

Bobinas de indução

Encontrei essas informações na(s) página(s)

384 e 385




» **Analise** as frases abaixo e **encontre** as palavras correspondentes no diagrama a seguir.

1. Surgem quando um condutor maciço é submetido a um campo magnético variável.
2. Usado para fundir uma peça metálica por causa do efeito Joule originado pelas correntes de Foucault.
3. Formam um condutor quando as correntes de Foucault são indesejadas.
4. Importante aplicação da indução eletromagnética, visando obter ddp elevada.
5. Nos circuitos elétricos dos motores a explosão provoca, no interior dos cilindros, a faísca que origina a combustão da mistura ar-combustível.

C	R	U	O	Z	Ç	A	Q	C	H	U	J	E	I	P	M	V	Ç	A	O
N	J	C	Q	D	F	U	O	V	N	L	Ç	A	G	O	N	C	A	E	R
U	T	I	Z	D	B	N	Y	J	L	Ç	Q	E	F	F	H	J	U	C	B
N	O	I	G	N	I	B	I	Q	C	U	O	V	O	H	L	P	I	U	V
C	N	G	A	S	E	R	S	G	I	L	N	R	R	E	F	J	C	A	U
C	D	U	N	T	U	C	E	A	Z	Ç	B	H	N	I	N	W	S	O	S
V	C	O	R	R	E	N	T	E	S	D	E	F	O	U	C	A	U	L	T
A	E	G	N	I	C	G	I	C	A	Z	O	L	D	Ç	V	D	E	Q	C
O	T	V	A	P	I	V	N	Ç	M	A	I	S	E	Q	U	E	N	U	S
F	N	Q	O	P	M	B	C	E	C	Z	T	D	I	R	N	O	P	V	F
L	I	N	V	A	O	E	Q	Ç	A	O	M	L	N	O	E	V	A	C	E
O	B	C	U	A	I	I	D	E	G	H	I	A	D	B	Z	M	O	N	T
C	N	P	A	Ç	G	F	L	E	Q	I	U	V	U	A	J	N	F	G	Q
T	B	O	B	I	N	A	D	E	I	N	D	U	Ç	A	O	L	C	Z	Ç
P	A	C	V	M	I	J	R	G	D	E	Q	P	A	L	A	O	Z	C	T
O	D	R	C	I	Ç	A	M	C	U	V	E	O	O	Z	A	N	T	M	E
E	B	M	U	I	A	F	R	H	A	N	O	U	A	V	C	T	P	E	L
C	U	T	E	A	O	T	C	Ç	A	O	V	E	L	T	R	Z	N	V	S
V	T	F	N	E	L	I	M	I	C	Q	S	A	O	C	N	I	L	Q	D
L	A	M	I	N	A	S	I	S	O	L	A	D	A	S	E	C	M	A	O



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Corrente induzida			
Fem induzida			
Fluxo magnético			
Indução eletromagnética			
Lei de Lenz			
Lei de Faraday-Neumann			
Autoindução			
Correntes de Foucault			
Bobinas de indução			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Aproximando-se ou afastando-se o ímã da bobina, varia o fluxo magnético que atravessa a bobina. O fluxo magnético gerado pelo ímã é o fluxo indutor e o que atravessa a bobina é o fluxo induzido. Variar o fluxo significa variar o número de linhas de indução que atravessam a bobina. No circuito induzido (bobina) a variação do fluxo induz uma fem induzida que determina uma corrente induzida no circuito induzido.

Sintetize

» Identifique as principais ideias do capítulo que você acabou de ler.

Resposta pessoal. Saber a definição de fluxo magnético de um campo uniforme através da superfície de uma espira. Interpretá-lo como a grandeza que mede o número de linhas de indução que atravessam a espira. Conhecer o fenômeno da indução eletromagnética e saber aplicar a lei de Lenz em várias situações.




Noções de corrente alternada

Seções:

- 16.1 Conceitos básicos
- 16.2 Alternadores e dinamos. Transformadores

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque** um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Força eletromotriz induzida e corrente alternada			
Alternador e dínamo			
Valor eficaz e potência média da corrente alternada			
Transformadores			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque** um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- fem induzida em espira girante num campo magnético
- corrente pulsante
- corrente retificada



GABOR NEMES/KINO

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*



CONCEITOS BÁSICOS

Termos e conceitos

fem induzida em espira girante num campo magnético
pulsação da corrente

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Fem induzida em espira girante num campo magnético: fem gerada pela variação do fluxo magnético em uma espira devido à variação do ângulo θ entre \vec{n} (vetor normal) e \vec{B} . Essa fem induzida estabelece na espira uma corrente alternada.

Pulsação da corrente: frequência f da corrente alternada multiplicada pelo fator 2π : $\omega = 2\pi f$.

Guia de estudo

Força eletromotriz induzida e corrente alternada

Encontrei essas informações na(s) página(s)

398 e 399

» Analise as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois, reescreva as falsas, corrigindo o que for necessário.

F Quando uma espira gira com velocidade angular constante em um campo magnético uniforme, surge na espira uma força eletromotriz de intensidade constante.

Quando uma espira gira com velocidade angular constante em um campo magnético uniforme, surge na espira uma força eletromotriz com intensidade variável, sendo essa variação senoidal.

F Uma força eletromotriz que varia com o tempo lança em um circuito uma corrente alternada cuja intensidade varia periodicamente, mantendo-se porém o seu sentido.

Uma força eletromotriz que varia com o tempo lança em um circuito uma corrente alternada cuja intensidade e sentido variam periodicamente.

» Nomeie os termos da equação que fornece o valor da força eletromotriz induzida em uma espira que gira em um campo magnético uniforme e da equação que fornece a intensidade da corrente alternada induzida nessa espira.

$$e = e_{\text{máx.}} \cdot \text{sen } \omega t \text{ e } i = i_{\text{máx.}} \cdot \text{sen } \omega t$$

e : valor da força eletromotriz induzida

$e_{\text{máx.}}$: valor máximo da força eletromotriz induzida

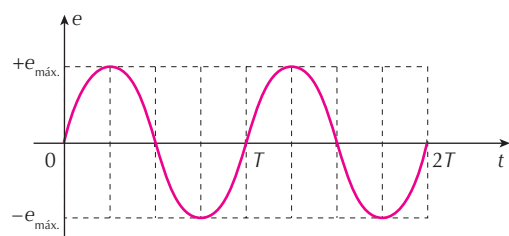
ω : velocidade angular da espira ou pulsação da corrente alternada

t : tempo

i : intensidade da corrente em um determinado instante

$i_{\text{máx.}}$: intensidade máxima da corrente

» Esboce o gráfico da força eletromotriz induzida em uma espira que gira em um campo magnético uniforme.



ALTERNADORES E DÍNAMOS. TRANSFORMADORES

Termos e conceitos

corrente pulsante
corrente retificada

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Corrente pulsante: corrente que mantém sempre o mesmo sentido e que varia de intensidade periodicamente.

Corrente retificada: corrente que flui num mesmo sentido e é praticamente contínua.

Guia de estudo

1

Alternador e dínamo

Encontrei essas informações na(s) página(s)

401 e 402

» Diferencie um alternador de um dínamo completando a tabela abaixo.

Componente/ Característica		Alternador	Dínamo
Conjunto de espiras (<u>armadura</u>)		Sim	Sim
Coletor	<u>Anéis metálicos</u> ligados aos terminais da <u>armadura</u>	Sim	Anéis metálicos divididos em <u>setores</u> , de modo a fazer com que a corrente flua em um <u>único</u> sentido.
	Escovas	Sim	Sim
Natureza da corrente elétrica fornecida a um circuito		Corrente <u>alternada</u>	Corrente <u>retificada</u> . Aumentando o número de <u>setores</u> dos anéis do coletor, o que é possível pelo maior número de armaduras, a corrente se torna praticamente <u>contínua</u> .

» Analise as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois, reescreva as falsas, corrigindo o que for necessário.

F O alternador é um gerador de corrente contínua.

O alternador é um gerador de corrente alternada.

V O conjunto de espiras de um alternador é chamado de armadura e seus terminais são soldados a anéis metálicos.

F A corrente elétrica gerada por um alternador é entregue ao circuito unicamente através dos anéis metálicos.

A corrente elétrica gerada por um alternador é entregue ao circuito através das escovas, que ficam em contato com os anéis metálicos.

» **Conceitue** valor eficaz da corrente alternada, completando o texto a seguir.

Denomina-se _____ **valor eficaz** _____ da corrente alternada a intensidade i_{ef} de uma _____ **corrente contínua** _____ que, em intervalo de tempo _____ **igual ao período T** _____ da corrente alternada, dissipa _____ **igual quantidade de energia** _____ em um mesmo resistor.

2

Valor eficaz e potência média da corrente alternada

Encontrei essas informações na(s) página(s)

402

» **Defina** a aplicação a que se refere cada equação abaixo.

Equação	Aplicação
$i_{ef} = \frac{i_{máx.}}{\sqrt{2}}$	cálculo do valor eficaz da corrente alternada
$e_{ef} = \frac{e_{máx.}}{\sqrt{2}}$	cálculo do valor eficaz da fem alternada
$Pot_m = e_{ef} \cdot i_{ef}$	cálculo da potência média da corrente alternada

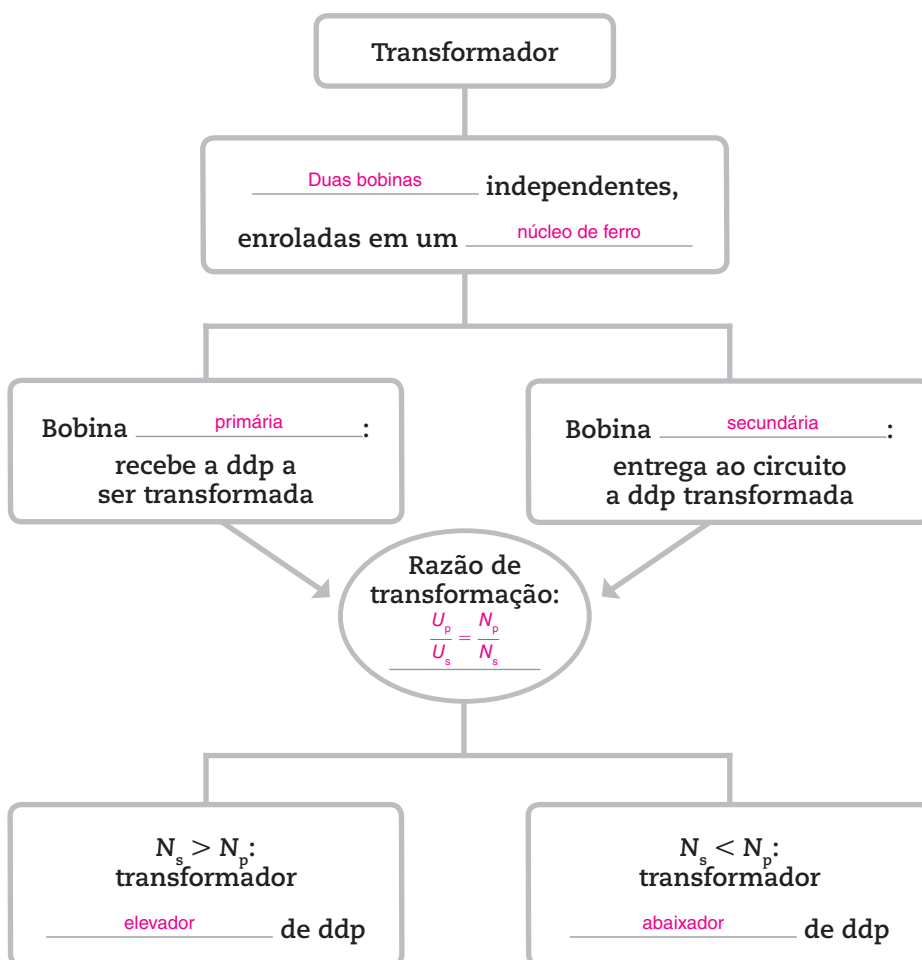
3

Transformadores




Encontrei essas informações na(s) página(s)

404 e 405

» **Reveja** os conceitos de transformadores completando o diagrama a seguir.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Força eletromotriz induzida e corrente alternada			
Alternador e dínamo			
Valor eficaz e potência média da corrente alternada			
Transformadores			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça na imagem o transformador que é comumente utilizado na linha de transmissão da energia elétrica. Nesses aparelhos, uma bobina (primária) percorrida por corrente alternada produz um fluxo magnético em um núcleo de ferro. Esse fluxo variável atravessa a bobina secundária e origina nela uma **fem induzida**. A dissipação de energia nos transformadores deve-se, principalmente, ao efeito Joule nos condutores das bobinas e às correntes de Foucault no núcleo do transformador.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal. Quando uma espira gira com velocidade angular constante num campo magnético uniforme, estabelece-se nessa espira uma fem induzida, que varia periodicamente em intensidade e sentido. Com base nesse princípio, são construídos alternadores (geradores de corrente alternada) e dínamos (geradores de corrente retificada).

Os transformadores modificam uma ddp alternada, aumentando-a ou diminuindo-a, por meio de um núcleo de ferro, que conduz o fluxo magnético induzido por uma bobina (chamada bobina primária) até outra bobina (secundária). Esse fluxo induz na bobina secundária uma ddp, cujo valor dependerá do número de voltas que constitui cada uma das bobinas.






Ondas eletromagnéticas

Seções:

- 17.1 Considerações iniciais
- 17.2 Espectro eletromagnético
- 17.3 Transmissão e recepção de ondas de rádio

Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Relação entre os campos elétricos e magnéticos variáveis			
Características das ondas eletromagnéticas			
Relação da velocidade de propagação de uma onda eletromagnética com seu comprimento de onda e sua frequência			
Diversos tipos de ondas eletromagnéticas e suas aplicações			
Processos de transmissão e recepção de ondas de rádio			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- indução recíproca de campos elétricos e magnéticos
- velocidade de propagação de uma onda eletromagnética no vácuo
- ondas de radiofrequência
- micro-ondas
- luz visível
- radiação infravermelha
- radiação ultravioleta
- amplitude modulada
- frequência modulada



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Termos e conceitos

indução recíproca de campos elétricos e magnéticos
velocidade de propagação de uma onda eletromagnética no vácuo

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Indução recíproca de campos elétricos e magnéticos: um campo elétrico variável produz um campo magnético variável e reciprocamente. Essa formação mútua de campos elétrico e magnético variáveis, propagando no espaço constitui as ondas eletromagnéticas.

Velocidade de propagação de uma onda eletromagnética no vácuo: valor calculado a partir da teoria de Maxwell. Como esse valor é igual ao da velocidade da luz no vácuo, Maxwell supôs que esse resultado não seria simples coincidência e que a luz é uma onda eletromagnética.

Guia de estudo

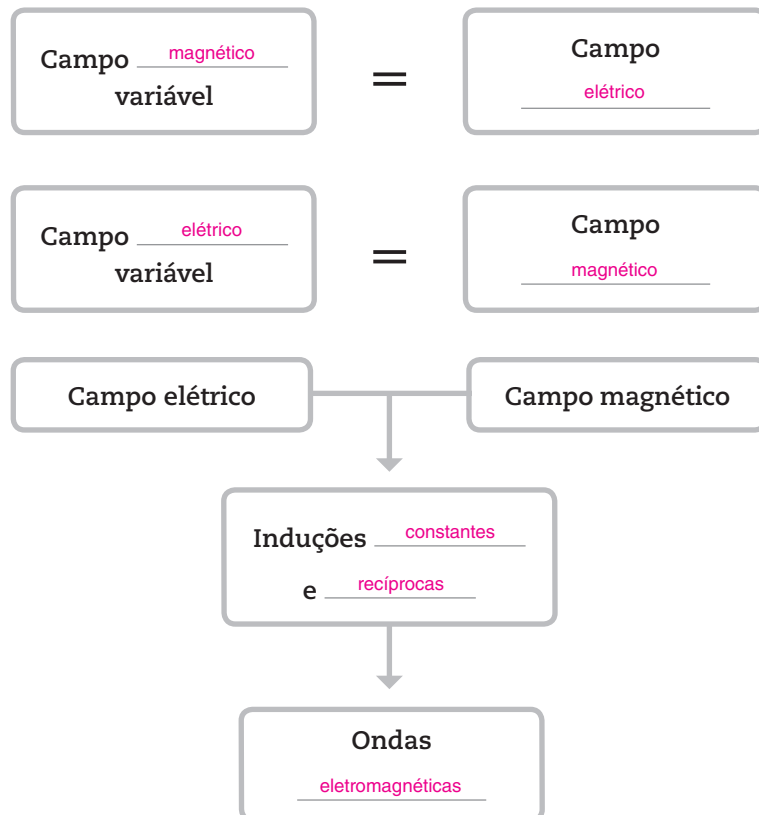
1

Relação entre os campos elétricos e magnéticos variáveis

Encontrei essas informações na(s) página(s)

412 e 413

» Descreva as hipóteses de Maxwell para a relação entre campos elétricos e campos magnéticos variáveis completando o diagrama abaixo.

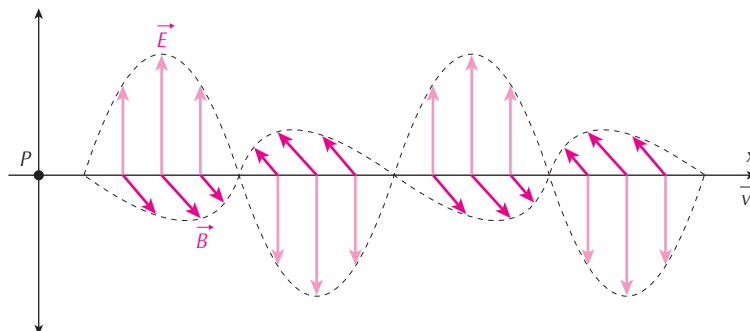


2
Características das ondas eletromagnéticas

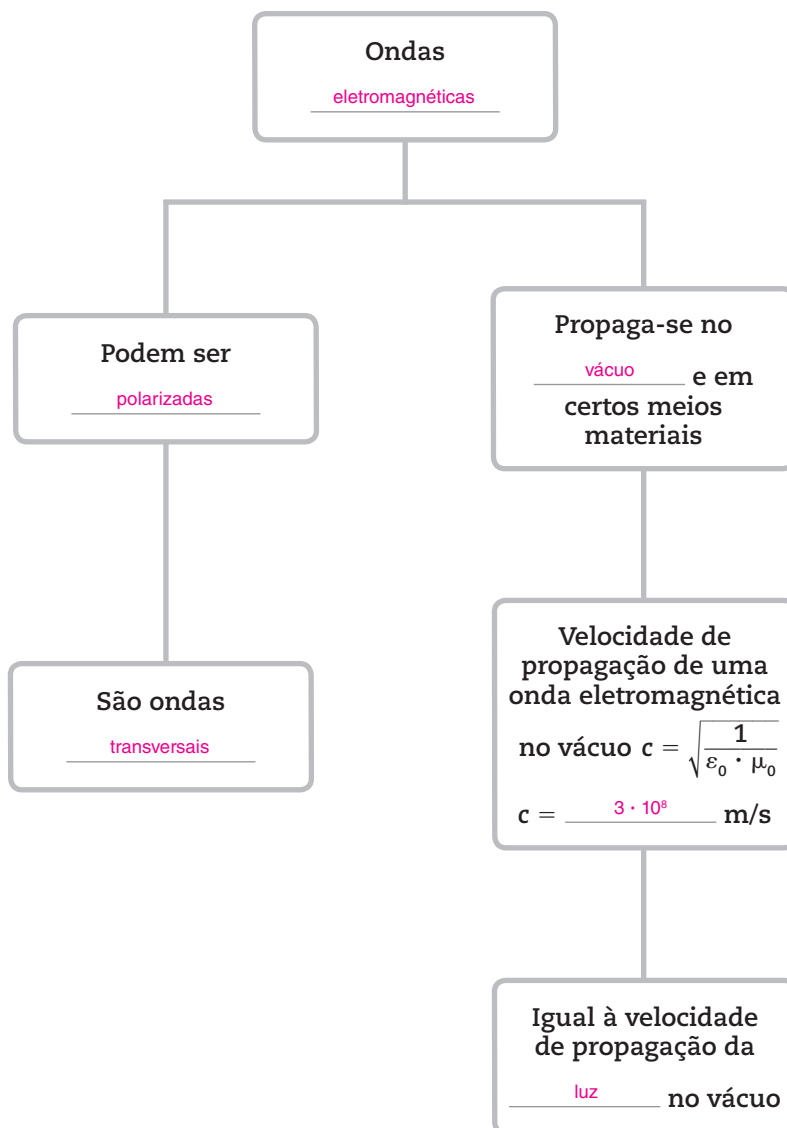
Encontrei essas informações na(s) página(s)

413

» Represente, na figura abaixo, os vetores que indicam as direções dos campos elétrico \vec{E} e magnético \vec{B} , em determinado instante, de uma onda eletromagnética, que se propaga ao longo do eixo x com velocidade \vec{v} . Use cores diferentes para indicar cada campo.



» Caracterize as ondas eletromagnéticas completando os quadros abaixo.



ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

Termos e conceitos

- ondas de radiofrequência
- micro-ondas
- luz visível
- radiação infravermelha
- radiação ultravioleta
- raios X
- radiação γ

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Ondas de radiofrequência: ondas eletromagnéticas com frequência entre 10^4 e 10^9 Hz que são utilizadas para a transmissão de sinais de rádio e televisão.

Micro-ondas: ondas eletromagnéticas com frequência entre 10^9 e 10^{11} Hz que são utilizadas em telefones celulares, fornos de micro-ondas e rádios.

Luz visível: ondas eletromagnéticas com frequência entre $4,0 \cdot 10^{14}$ e $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz. A retina do olho humano é sensível a esse tipo de radiação.

Radiação infravermelha: ondas eletromagnéticas com frequência entre 10^{12} e 10^{14} Hz que constituem o chamado calor radiante.

Radiação ultravioleta: ondas eletromagnéticas com frequência entre 10^{15} e 10^{17} Hz que estimulam a produção de um pigmento chamado melanina, responsável pelo escurecimento da pele. (UV-A)

Raios X: ondas eletromagnéticas com frequência entre 10^{16} e 10^{19} Hz, utilizadas na produção de imagens de tecidos e órgãos.

Radiação γ : ondas eletromagnéticas com frequência maior que 10^{19} Hz, emitidas pelos núcleos instáveis dos elementos radioativos.

Guia de estudo

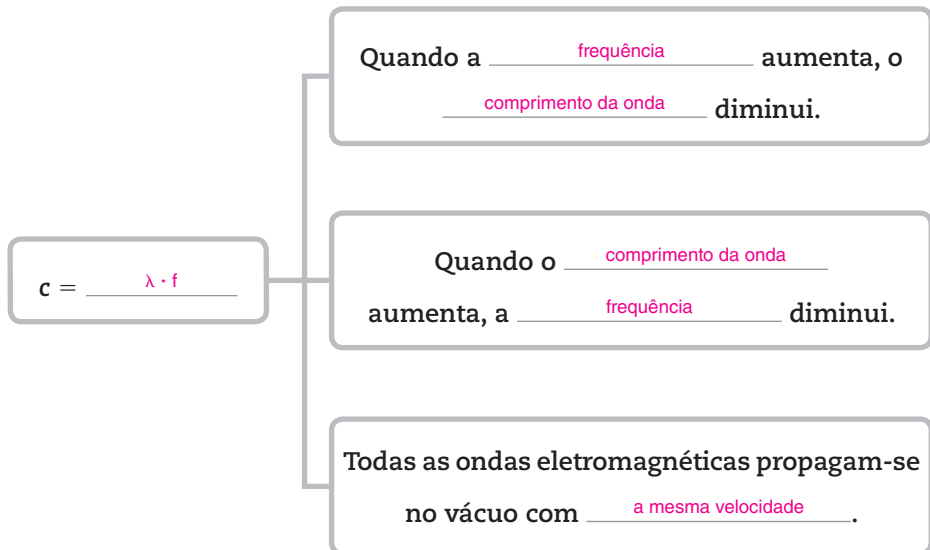
1

Relação da velocidade de propagação de uma onda eletromagnética com seu comprimento de onda e sua frequência

Encontrei essas informações na(s) página(s)

414

» Explique a relação entre a velocidade de propagação de uma onda eletromagnética no vácuo com sua frequência e seu comprimento de onda, completando os quadros abaixo:



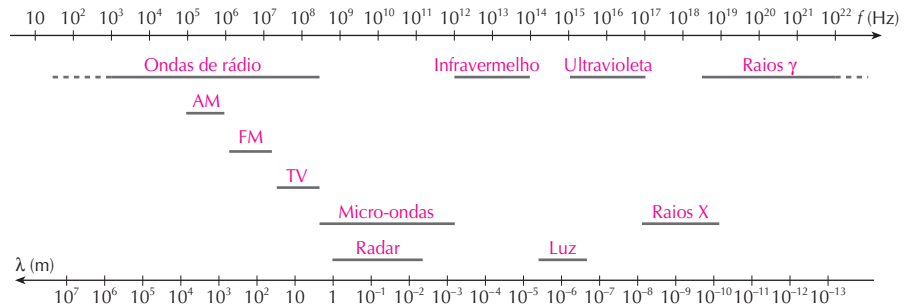
2

Diversos tipos de ondas eletromagnéticas e suas aplicações

Encontrei essas informações na(s) página(s)

415 a 419

» Indique os tipos de ondas eletromagnéticas que compõem o espectro eletromagnético escrevendo, na figura abaixo, o nome de cada tipo de onda, de acordo com sua frequência dentro do espectro.



» Indique a aplicação ou descrição dos tipos de onda que compõem o espectro eletromagnético completando a tabela abaixo.

Tipo de onda	Frequência (Hz)	Aplicação ou descrição
Ondas de radiofrequência	até 10^8	Transmissão de <u>informações</u>
Micro-ondas	10^9 a 10^{11}	Telefones <u>celulares</u> , forno de <u>micro-ondas</u> e <u>radar</u>
Radiação infravermelha	10^{12} a 10^{14}	Calor <u>radiante</u>
Luz visível	$4,0 \cdot 10^{14}$ a $7,5 \cdot 10^{14}$	A <u>retina</u> do olho humano é <u>sensível</u> a essa radiação
Radiação ultravioleta	10^{15} a 10^{17}	Estimula a produção de <u>melanina</u>
Raios X	10^{16} a 10^{19}	Utilizados na produção de imagens de tecidos e órgãos
Raios γ	A partir de 10^{19}	Mapeamento por <u>radioisótopos</u>



TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO DE ONDAS DE RÁDIO

Termos e conceitos

amplitude modulada
frequência modulada

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Amplitude modulada: processo de transmissão e recepção de ondas de rádio em que a corrente elétrica

portadora tem frequência constante e sua amplitude modulada de acordo com o sinal que quer transmitir com a

tonalidade da voz ou da música transmitida.

Frequência modulada: processo de transmissão e recepção de ondas de rádio em que a corrente elétrica

portadora tem sua amplitude permanecendo constante e sua frequência modulada.

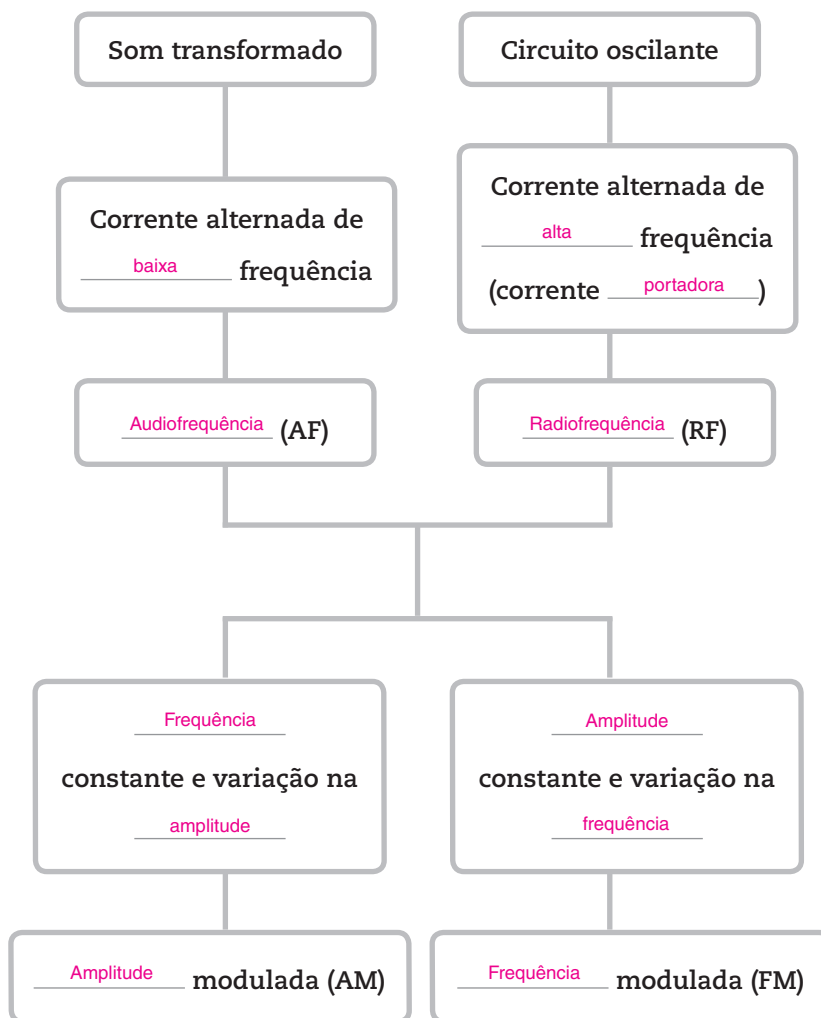
Guia de estudo

Processos de transmissão e recepção de ondas de rádio




Encontrei essas informações na(s) página(s)

404 e 405

» Descreva o processo de transmissão e recepção de ondas de rádio completando o diagrama abaixo.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Relação entre os campos elétricos e magnéticos variáveis			
Características das ondas eletromagnéticas			
Relação da velocidade de propagação de uma onda eletromagnética com seu comprimento de onda e sua frequência			
Diversos tipos de ondas eletromagnéticas e suas aplicações			
Processos de transmissão e recepção de ondas de rádio			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça a ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. O telefone celular utiliza para sua comunicação ondas eletromagnéticas na faixa de frequência de radiofrequência e de micro-ondas.

As ondas eletromagnéticas surgem em consequência de dois efeitos: um campo magnético variável produz um campo elétrico variável e vice-versa.

Esses campos, em indução recíprocas propagam-se no espaço. A velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no vácuo, e praticamente no ar, é cerca de 300.000 km/s.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo a respeito das ondas sonoras.

Resposta pessoal.




Relatividade especial

Seções:

- 18.1 Relatividade na Física Clássica
- 18.2 O éter e os postulados de Einstein
- 18.3 Modificações na relatividade galileana
- 18.4 Massa, energia e quantidade de movimento

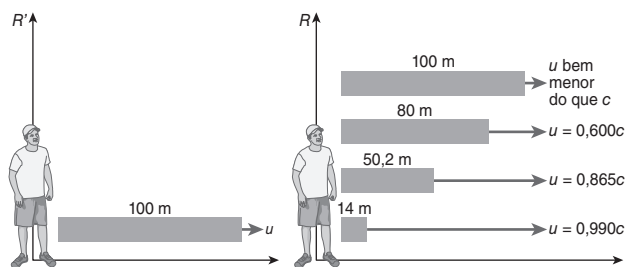
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Relatividade na Física Clássica			
Transformações galileanas			
Referenciais inerciais			
Experimento de Michelson-Morley			
Relatividade de Einstein			
Transformações de Lorentz			
Contração do comprimento e dilatação do tempo			
Composição relativística de velocidades			
Massa e energia			
Energia e quantidade de movimento			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- princípio da simultaneidade
- referencial inercial
- comprimento próprio



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

Termos e conceitos

princípio da simultaneidade referencial inercial

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Princípio da simultaneidade: o instante de tempo em que ocorre um evento é o mesmo em qualquer que seja o sistema de referência inercial. Isso significa que o tempo transcorre igualmente qualquer que seja o referencial onde é medido.

Referencial inercial: referencial em relação ao qual vale o princípio da inércia. Todos os sistemas de referência em MRU, em relação a um referencial inercial, são também inerciais.

Guia de estudo

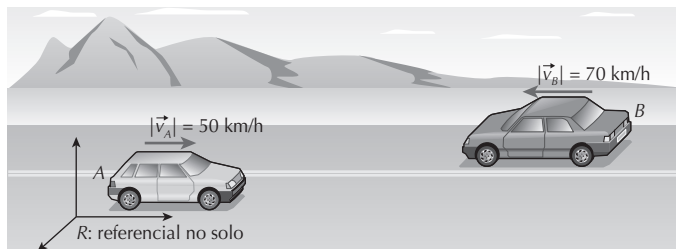
1

Relatividade na Física Clássica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

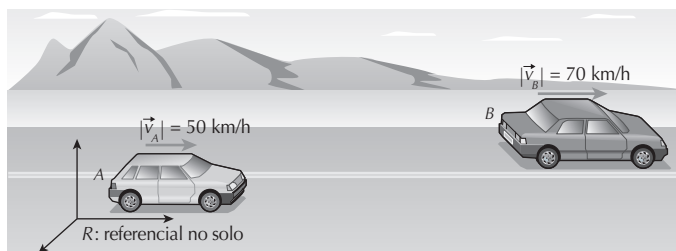
428

» Calcule o módulo da velocidade relativa entre os carros nas situações abaixo e indique se esta é de aproximação ou de afastamento.



$$|\vec{v}_{rel}| = |\vec{v}_A| + |\vec{v}_B| = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Velocidade relativa de aproximação.



$$|\vec{v}_{rel}| = |\vec{v}_B| - |\vec{v}_A| = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Velocidade relativa de afastamento.

2

Transformações galileanas

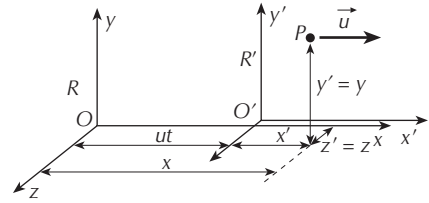
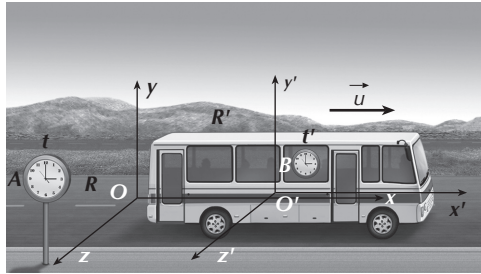
Encontrei essas informações na(s) página(s)

429 e 430

» Revise as noções de relatividade adotadas na Mecânica Clássica completando a frase a seguir referente às situações da atividade anterior.

O método adotado para a obtenção da velocidade relativa conduzirá a resultados errados caso as velocidades de A e B sejam comparáveis à velocidade da luz no vácuo.

» Determine as transformações galileanas e explique-as completando os quadros abaixo.



$$x' = \underline{x - ut}$$

Porque o sistema inercial de referência
 R' se movimenta com velocidade \vec{u}
 constante na direção x .

$$y' = \underline{y}$$

$$z' = \underline{z}$$

Porque o deslocamento do sistema inercial de referência R' ocorre apenas na direção de x . As posições de y e z permanecem constantes.

$$t' = \underline{t}$$

Devido ao princípio da simultaneidade.

3

Referenciais inerciais

Encontrei essas informações na(s) página(s)

430

» Explique por que as leis da Mecânica Clássica não se modificam em relação a referenciais inerciais, completando os quadros abaixo.

Em todos os sistemas de referência inerciais

As acelerações médias são iguais, pois as variações de velocidade são iguais no mesmo intervalo de tempo

As acelerações instantâneas são iguais

As forças resultantes são iguais

Rege as interações entre os corpos

As leis da mecânica são idênticas

O ÉTER E OS POSTULADOS DE EINSTEIN

Termos e conceitos

éter

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Éter: meio (hipotético) elástico, onipresente e invisível que, de acordo com o que se acreditava no final do século XIX, preenchia todo o Universo e era o meio onde as ondas eletromagnéticas se propagavam.

Guia de estudo

1

Experimento de Michelson-Morley

Encontrei essas informações na(s) página(s)

431

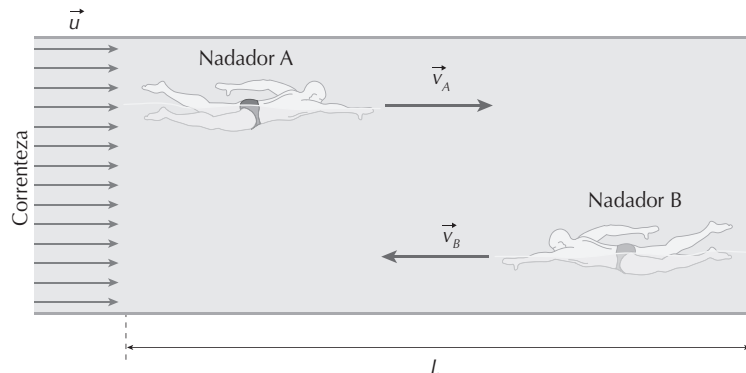
» Explique o experimento de Michelson-Morley preenchendo os quadros abaixo.

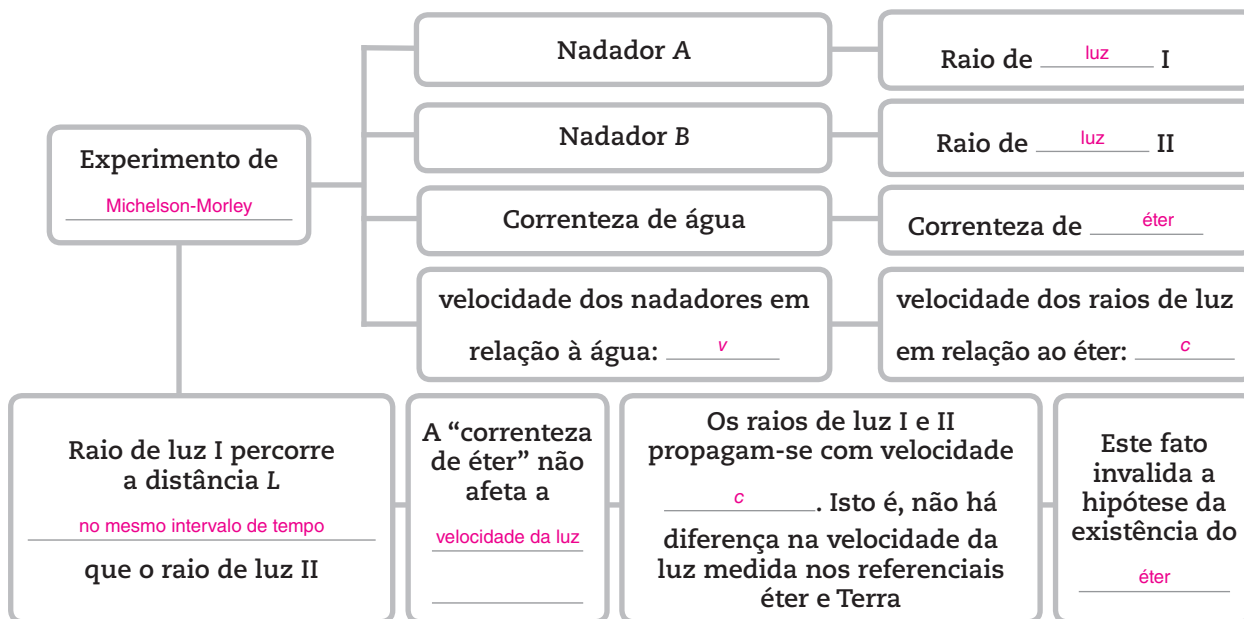
Dada a situação abaixo, em que os nadadores A e B possuem em relação à água a mesma velocidade em módulo (v), e a correnteza possui velocidade de módulo u

A velocidade do nadador A é dada por $v + u$

O módulo da velocidade do nadador B, em relação às margens é dada por $v - u$

O nadador **A** irá percorrer a distância L relativamente a um observador nas margens em um menor **intervalo de tempo** que o nadador **B**





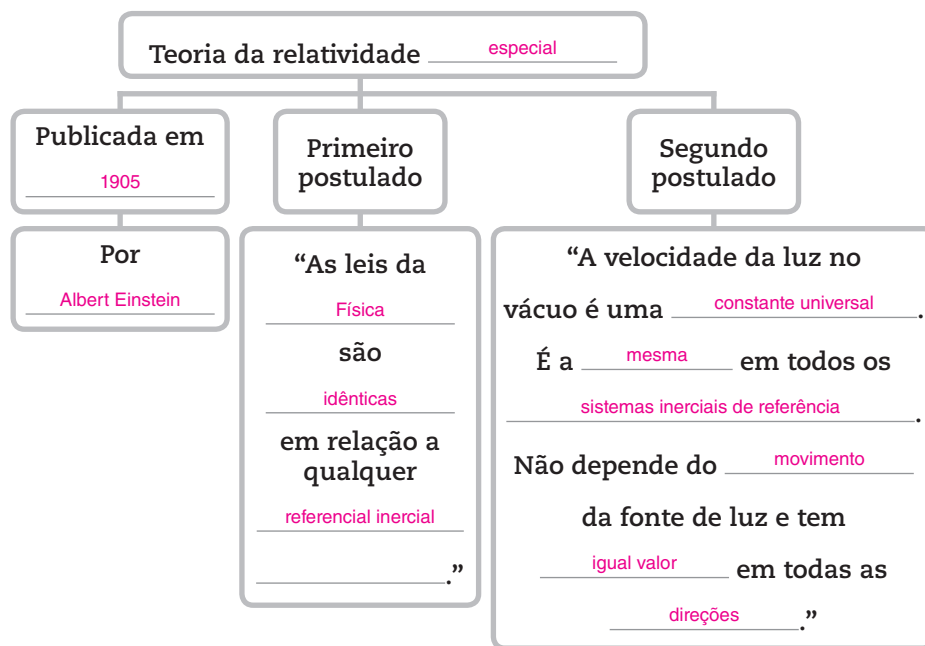
2

Relatividade de Einstein

Encontrei essas informações na(s) página(s) _____

432

» Resuma os dois primeiros postulados da teoria da relatividade especial completando os quadros abaixo.



Faça a conexão

» A noção de um éter que preenche todo o Universo surgiu na Grécia antiga e sobreviveu até o século XX, quando foi derrubada pelo experimento de Michelson-Morley. **Pesquise e descreva** brevemente como surgiu a noção do éter entre os filósofos gregos, e como essa noção se desenvolveu e evoluiu ao longo de todos esses séculos.

Resposta pessoal.

MODIFICAÇÕES NA RELATIVIDADE GALILEANA

Termos e conceitos

comprimento próprio
intervalo de tempo próprio

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Comprimento próprio: o comprimento L de uma barra medida num referencial R em relação ao qual a barra está em movimento é menor do que o comprimento L' medido no referencial R' em relação ao qual a barra está em repouso. L' é o comprimento próprio.

Obs.: a contração do comprimento só ocorre na direção do movimento.

Intervalo de tempo próprio: intervalo de tempo de ocorrência de um fenômeno, medido por um relógio no referencial R' , que se move com velocidade u em relação a outro referencial R .

Guia de estudo

1

Transformações de Lorentz

Encontrei essas informações na(s) página(s)

433

» Compare as transformações galileanas com as transformações de Lorentz encontradas por Einstein, completando a tabela a seguir.

	Transformação galileana	Transformação de Lorentz
x'	$x - u \cdot t$	$\gamma \cdot (x - u \cdot t)$
y'	y	y
z'	z	z
t'	t	$\gamma \cdot \left(t - \frac{u \cdot x}{c^2} \right)$

» Nomeie os termos relacionados ao coeficiente γ .

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$$

γ : fator de Lorentz

u : velocidade do referencial R' em relação a R

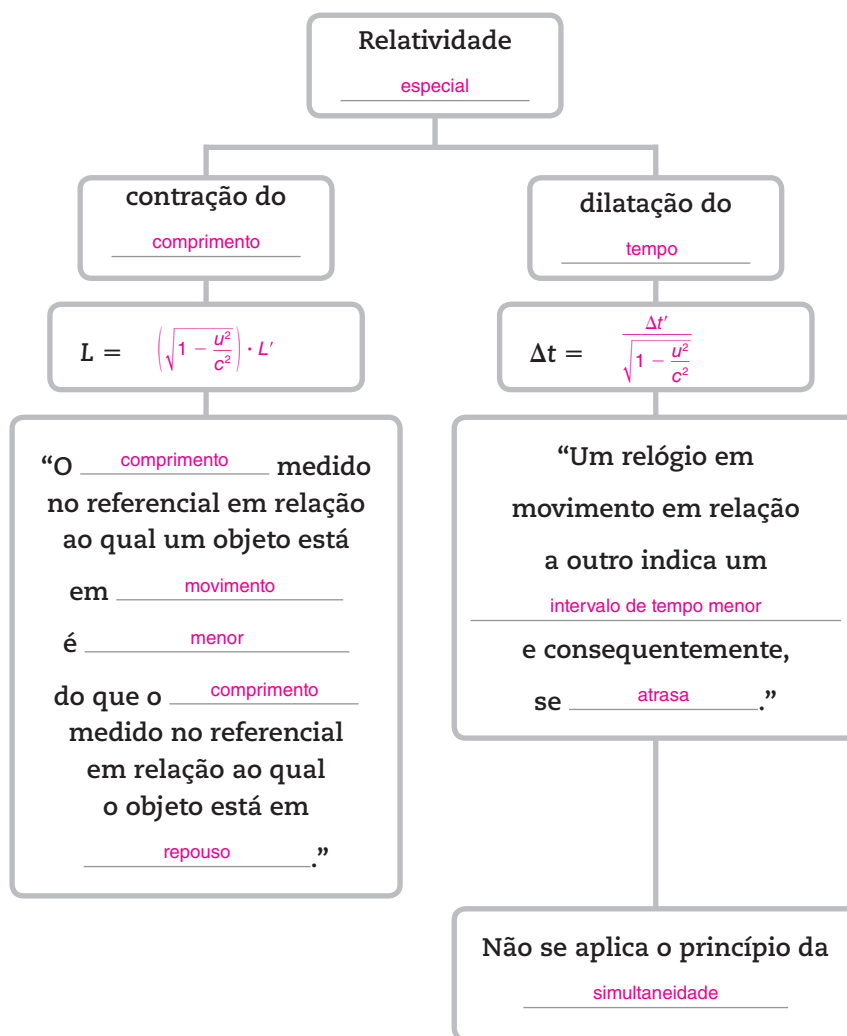
c : velocidade de propagação da luz no vácuo ($3 \cdot 10^8$ m/s)

2
Contração do comprimento e dilatação do tempo

Encontrei essas informações na(s) página(s)

434 a 437

» Explique os fenômenos de contração do comprimento e dilatação do tempo completando os quadros abaixo.

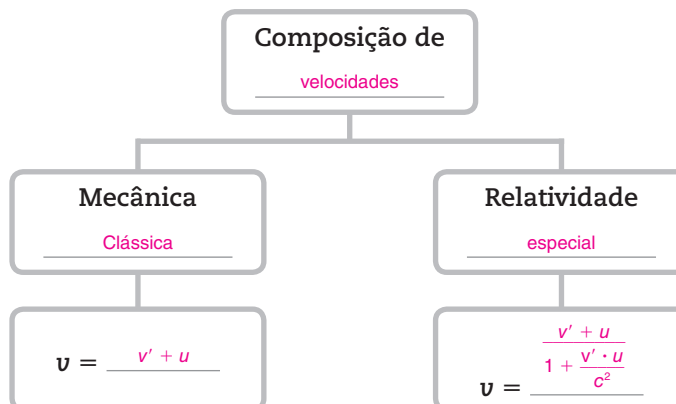


3
Composição relativística de velocidades

Encontrei essas informações na(s) página(s)

438 e 439

» Compare a composição de velocidades da Mecânica Clássica com a composição relativística de velocidades completando os quadros abaixo:



Termos e conceitos

massa de repouso
energia de repouso

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Massa de repouso: massa de um corpo que está em repouso em relação a um sistema de referência inercial R .

Energia de repouso: energia de um corpo que está em repouso relativamente a um sistema de referencial R . É

dada por: $E_0 = m_0 c^2$, onde m_0 é a massa de repouso do corpo, e c é a velocidade de propagação da luz no vácuo.

Guia de estudo

1

Massa e energia

Encontrei essas informações na(s) página(s)

440 e 441

» Nomeie os termos relacionados à massa de um corpo que se move.

$$m = \gamma \cdot m_0$$

m : *massa do corpo que se move com velocidade u em relação a um sistema de referencial inercial R*

γ : *fator de Lorentz*

m_0 : *massa de repouso*

» Analise as afirmações abaixo e assinale V para verdadeira e F para falsa. Depois, reescreva as falsas corrigindo o que for necessário.

V Não existem interações instantâneas entre partículas.

V A massa de um corpo em movimento é maior que a massa desse corpo em repouso. O aumento de massa não implica o aumento do número de partículas (átomos, moléculas etc.) do corpo e sim um aumento de sua inércia.

F Bucherer verificou experimentalmente que, a velocidades próximas à velocidade da luz, a carga e a massa do elétron se alteravam.

Bucherer verificou experimentalmente que a relação $\frac{e}{m}$ da carga do elétron com a sua massa era menor para elétrons mais velozes do que para elétrons mais lentos.

V Se um corpo atingisse a velocidade da luz, nenhuma força seria capaz de acelerá-lo, pois teria sido atingida a velocidade limite. Nesse caso, a inércia do corpo seria infinita.

2
**Energia e
 quantidade de
 movimento**

Encontrei
 essas informações
 na(s) página(s)

442

» Relacione as diversas equações numerando as grandezas.

- | | | |
|---------------|---|--|
| 1) m | 6 | $Q^2 \cdot c^2 + (m_0 \cdot c^2)^2$ |
| 2) E | 2 | $\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$ |
| 3) E_c | 5 | $\frac{m_0 u}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$ |
| 4) ΔE | 1 | $\gamma \cdot m_0$ |
| 5) Q | 2 | $Q \cdot c$ (quando $m_0 = 0$) |
| 6) E^2 | 4 | $\Delta m \cdot c^2$ |
| | 3 | $m_0 c^2 \cdot (\gamma - 1)$ |
| | 2 | $m \cdot c^2$ |
| | 1 | $\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$ |




Faça a conexão

» Neste capítulo estudamos a teoria da relatividade restrita proposta por Einstein em 1905. Anos depois, ele propôs sua teoria da relatividade geral. **Faça** uma breve pesquisa e **descreva** como Einstein explica, a partir desta teoria, a força de atração gravitacional entre os corpos.

Resposta pessoal.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Relatividade na Física Clássica			
Transformações galileanas			
Referenciais inerciais			
Experimento de Michelson-Morley			
Relatividade de Einstein			
Transformações de Lorentz			
Contração do comprimento e dilatação do tempo			
Composição relativística de velocidades			
Massa e energia			
Energia e quantidade de movimento			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. A ilustração mostra a contração do comprimento de uma placa que se move com velocidade u em relação a um observador O que está em repouso em um referencial inercial R . O comprimento da placa medida por um observador O' em repouso em relação a ela (referencial R'), é o comprimento próprio.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal.




Física Quântica

Seções:

- 19.1 Teoria dos quanta
- 19.2 Efeito fotoelétrico
- 19.3 O átomo de Bohr
- 19.4 A natureza dual da luz
- 19.5 O princípio da incerteza de Heisenberg

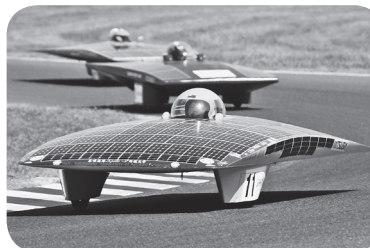
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Absorção e emissão de radiação eletromagnética pela superfície de um corpo negro			
Efeito fotoelétrico			
Funcionamento de uma célula fotoelétrica			
Modelo atômico de Bohr			
A natureza dual da luz			
Hipótese de De Broglie para a dualidade onda-partícula			
Princípio da incerteza de Heisenberg			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- corpo negro
- fóton
- fotoelétrons
- função trabalho
- natureza dual da luz
- indeterminismo



TORU HANA/REUTERS/LATINSTOCK

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*



TEORIA DOS QUANTA

Termos e conceitos

corpo negro
fóton
constante de Planck

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Corpo negro: corpo que absorve toda a energia radiante que incide sobre ele.

Fóton: "partículas" que transportam uma quantidade de energia bem definida. A energia E de cada fóton é denominada quantum. O quantum de energia radiante de frequência f é dado por $E = hf$.

Constante de Planck: constante de proporcionalidade $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, que surge a partir da hipótese de

Planck: a energia radiante não é emitida ou absorvida de modo contínuo, mas sim em porções descontínuas, múltiplas de $h \cdot f$. A constante de Planck h é uma das constantes fundamentais da Física Moderna.

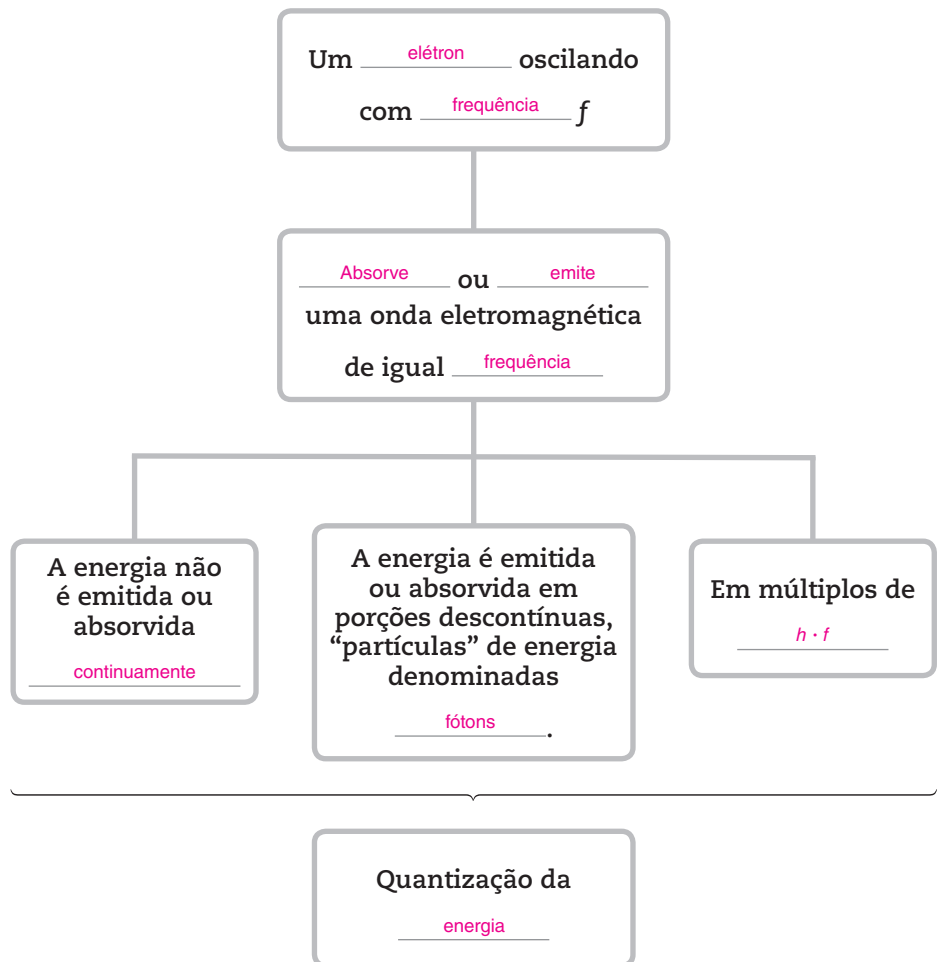
Guia de estudo

Absorção e emissão de radiação eletromagnética pela superfície de um corpo negro

Encontrei essas informações na(s) página(s)

448

» Explique a hipótese de Max Planck para explicar a natureza da radiação eletromagnética emitida ou absorvida por um corpo negro, completando os quadros abaixo.



Termos e conceitos

fotoelétrons
função trabalho
frequência de corte

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Fotoelétrons: elétrons arrancados de uma superfície de metal quando radiação eletromagnética incide sobre ela.

Função trabalho: energia mínima necessária para um elétron escapar do metal no efeito fotoelétrico.

Frequência de corte: frequência mínima da radiação eletromagnética necessária para que ocorra o efeito fotoelétrico.

Guia de estudo

1

Efeito fotoelétrico

Encontrei essas informações na(s) página(s)

449 a 451

» Assinale V para as verdadeiras e F para as falsas nas seguintes afirmações relativas ao efeito fotoelétrico.

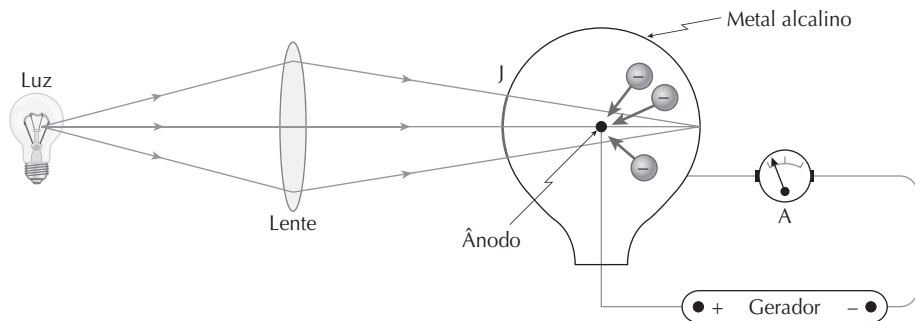
- F A energia que o elétron absorve é proporcional à intensidade da radiação incidente.
- V O coeficiente angular das retas formadas no gráfico da energia cinética máxima dos fotoelétrons em função da frequência da radiação incidente é a constante de Planck.
- V A energia mínima para que um elétron escape do metal é denominada função trabalho (ϕ).
- V A energia da radiação eletromagnética absorvida pelo elétron que excede a função trabalho é convertida em energia cinética com que o elétron é emitido.
- V À energia mínima necessária para arrancar o elétron (função trabalho) está associada uma frequência de corte, frequência mínima necessária para que ocorra o efeito fotoelétrico.
- F O efeito fotoelétrico foi descoberto por Albert Einstein, em 1905.
- V Se aumentarmos a intensidade da radiação incidente, mais elétrons serão arrancados.
- V Os elétrons arrancados da superfície metálica por meio de efeito fotoelétrico são denominados fotoelétrons.
- V A energia que o elétron absorve é proporcional à frequência da radiação incidente.
- V Quando uma radiação eletromagnética incide sobre uma superfície metálica, elétrons podem ser arrancados dessa superfície.
- V O efeito fotoelétrico não pode ser explicado apenas com a Física Clássica.
- F Se aumentarmos a frequência da radiação incidente, mais fotoelétrons serão arrancados.

2
Funcionamento de uma célula fotoelétrica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

452 e 453

» Observe o funcionamento da célula fotoelétrica na imagem abaixo e numere os quadros com as respectivas funções.



- 1) Luz
- 2) Lente
- 3) Metal alcalino
- 4) Ânodo
- 5) Amperímetro
- 6) Luz que incide na janela

- 5) Registra a corrente elétrica produzida pelo efeito fotoelétrico
- 2) Utilizado para concentrar a radiação eletromagnética sobre o metal
- 3) Metal que sofre efeito fotoelétrico
- 4) Recebe os fotoelétrons
- 6) Atua como chave elétrica para fechar e abrir o circuito
- 3) Atua como cátodo
- 1) Fonte de radiação eletromagnética
- 3) De onde são ejetados os fotoelétrons

Faça a conexão

» Pesquise e descreva abaixo duas aplicações para o efeito fotoelétrico, além da aplicação apresentada no livro.

Resposta pessoal. Mencionaremos duas sugestões, mas os alunos devem pesquisar e descrever o funcionamento dessas aplicações:

1. Sensores de portas automáticas; 2. Iluminação de ruas que acendem e desligam automaticamente, dependendo da iluminação ambiente.

O ÁTOMO DE BOHR

Termos e conceitos

estados estacionários
raio de Bohr
momento angular orbital

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Estados estacionários: níveis estáveis de energia, bem definidos, nos quais os elétrons não emitem radiação.

Raio de Bohr: raio da órbita do estado estacionário fundamental ($n = 1$) do átomo de hidrogênio. Vale $r_B = 0,53 \text{ \AA}$.

Momento angular orbital: é o momento da quantidade de movimento em relação a um polo O . Em relação ao centro O da trajetória, o módulo do movimento angular é dado por $mv \cdot r$, em que r é o raio da órbita.

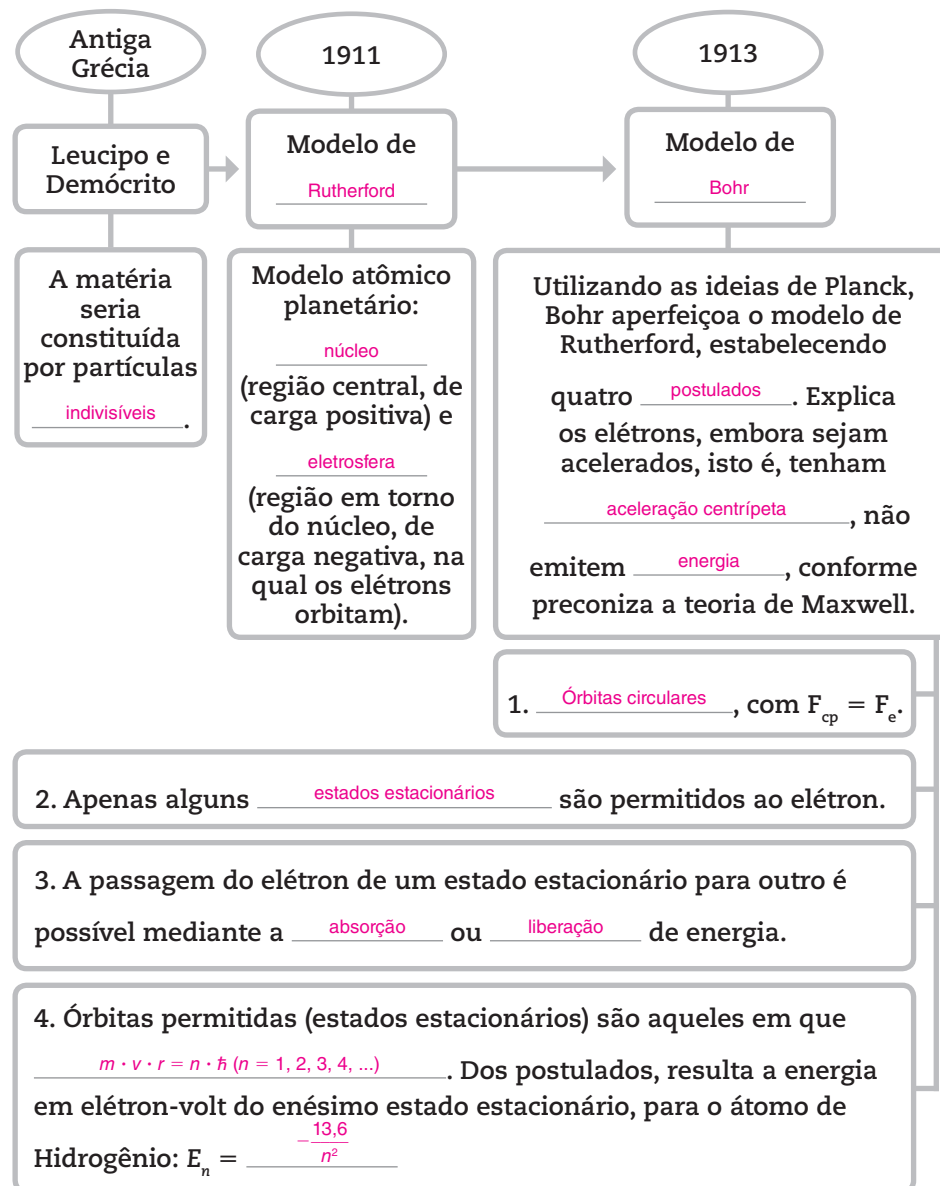
Guia de estudo

1

Modelo atômico de Bohr

Encontrei essas informações na(s) página(s) 454 e 455.

» Explique o desenvolvimento dos modelos atômicos ao longo da história completando os quadros abaixo.



A NATUREZA DUAL DA LUZ

Termos e conceitos

natureza dual da luz

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Natureza dual da luz: em determinados fenômenos, a luz se comporta como se tivesse natureza ondulatória e, em outros, natureza de partícula.

Guia de estudo

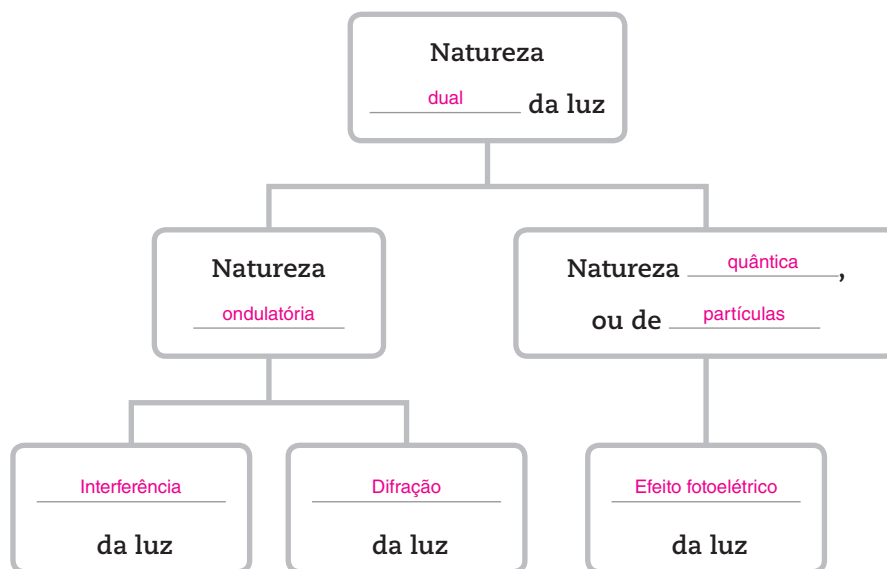
1

A natureza dual da luz

Encontrei essas informações na(s) página(s)

461

» Reveja a natureza dual da luz completando o diagrama abaixo.



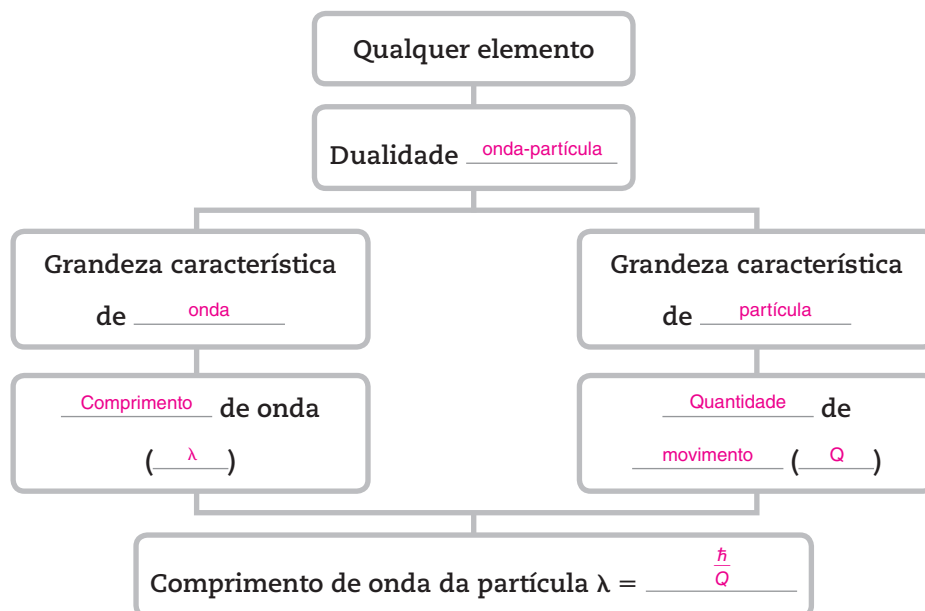
2

Hipótese de De Broglie para a dualidade onda-partícula

Encontrei essas informações na(s) página(s)

461 e 462

» Resuma a hipótese de De Broglie para a dualidade onda-partícula completando o diagrama a seguir.



O PRINCÍPIO DA INCERTEZA DE HEISENBERG

Termos e conceitos

indeterminismo

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Indeterminismo: conceito que surge com a Física Quântica, no qual a posição de uma partícula num certo instante não fica determinada, existindo apenas a probabilidade de a encontrarmos numa determinada região.

Guia de estudo

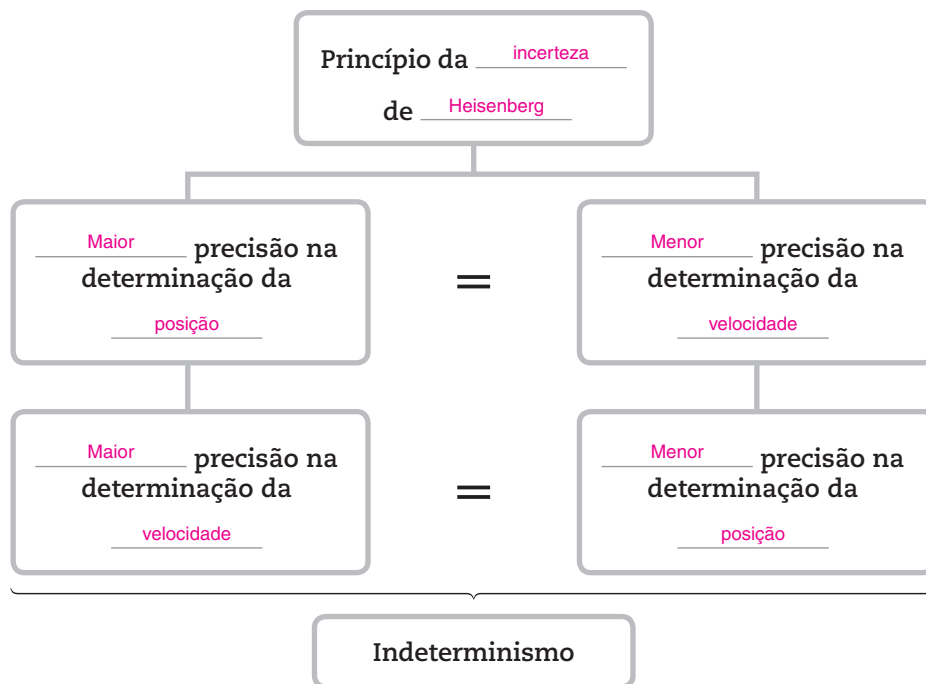
1

Princípio da incerteza de Heisenberg

Encontrei essas informações na(s) página(s)

463

» Reveja o princípio da incerteza de Heisenberg completando o diagrama abaixo.



» Enuncie o princípio da incerteza de Heisenberg completando a frase a seguir.

Quanto maior a precisão na determinação da posição do elétron, menor é a precisão na determinação de sua velocidade ou de sua quantidade de movimento e vice-versa.

» Nomeie os termos da fórmula a seguir.

$$\Delta x \cdot \Delta Q \geq \frac{h}{4\pi}$$




Δx = incerteza na medida da posição x da partícula

ΔQ = incerteza na medida da quantidade de movimento da partícula

h = constante de Planck



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Absorção e emissão de radiação eletromagnética pela superfície de um corpo negro			
Efeito fotoelétrico			
Funcionamento de uma célula fotoelétrica			
Modelo atômico de Bohr			
A natureza dual da luz			
Hipótese de De Broglie para a dualidade onda-partícula			
Princípio da incerteza de Heisenberg			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante*. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. As células fotovoltaicas transformam a energia solar nelas incidentes em energia elétrica, que por sua vez é transformada em energia mecânica que movimentam o carro. Quando a radiação eletromagnética emitida pelo Sol incide na superfície das células fotovoltaicas, elétrons podem ser arrancados. Esse fenômeno é denominado efeito fotoelétrico. Os elétrons arrancados são denominados fotoelétrons. Einstein explicou o efeito fotoelétrico considerando que um fóton de radiação incidente é, ao atingir o metal, completamente absorvido por um único elétron, cedendo-lhe sua energia $h \cdot f$. A energia mínima necessária para um elétron escapar corresponde a um trabalho denominado função trabalho do metal.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo a respeito das ondas sonoras.

Resposta pessoal. Espera-se do aluno um breve resumo sobre a teoria quântica, o efeito fotoelétrico, modelos atômicos, a natureza dual da luz, a dualidade onda-partícula, assim como o princípio da incerteza de Heisenberg.




Física Nuclear

Seções:

- 20.1 As forças fundamentais da Natureza
- 20.2 A Física das partículas
- 20.3 Noções de radioatividade
- 20.4 Reações nucleares
- 20.5 Evolução estelar

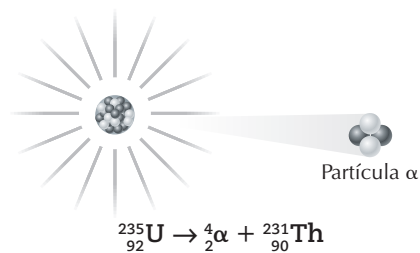
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
As quatro forças fundamentais da Natureza			
Antipartícula			
Léptons, hádrons e bósons			
Raios cósmicos			
Radioatividade			
Velocidade de desintegração de um elemento radioativo			
Meia-vida de um elemento radioativo			
Fissão nuclear			
Fusão nuclear			
O nascimento e a evolução de uma estrela			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você verá nesse capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> pósitron | <input checked="" type="checkbox"/> massa crítica |
| <input checked="" type="checkbox"/> núcleons | <input checked="" type="checkbox"/> energia de ligação do núcleo |
| <input checked="" type="checkbox"/> reações nucleares | |
| <input type="checkbox"/> meia-vida | |
| <input checked="" type="checkbox"/> reação em cadeia | |



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

Termos e conceitos

pósitron
quark
núcleons
luz síncroton

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Pósitron: partícula idêntica ao elétron que apresenta, porém, carga elétrica positiva. Foi denominada originalmente antielétron. É a antipartícula do elétron.

Quark: partícula elementar descoberta pelo físico norte-americano Gell-Mann. Os *quarks* formam os hádrons

Núcleons: são os hádrons mais comuns (prótons e nêutrons), constituídos apenas de *quarks u (up)* e *d (down)*.

Luz síncroton: intensa radiação eletromagnética emitida por elétrons de alta energia, acelerados até próximo da velocidade da luz em um acelerador de partículas.

Guia de estudo

1

As quatro forças fundamentais da Natureza

Encontrei essas informações na(s) página(s) 472 e 473.

» Caracterize as quatro forças fundamentais da Natureza completando a tabela abaixo.

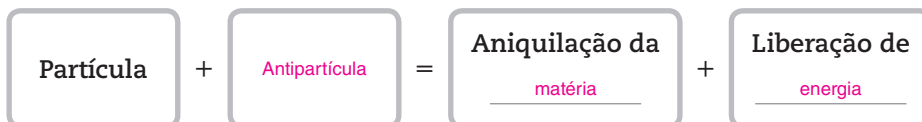
Forças fundamentais	Interação entre...	Fenômenos correlacionados	Intensidade
Força nuclear <u>forte</u>	Partículas nucleares	<u>Coesão</u> do núcleo atômico	É a mais intensa, mas só se manifesta em <u>pequenas distâncias</u>
Força <u>eletromagnética</u>	Partículas eletrizadas. <u>Elétrons</u> e o <u>núcleo</u>	Emissão de <u>ondas</u> quando um elétron muda de <u>nível energético</u>	<u>10²</u> vezes menor do que a força nuclear forte
Força nuclear <u>fraca</u>	<u>Léptons e hádrons</u>	Emissão de <u>elétrons</u> a partir do <u>núcleo</u> de substâncias <u>radioativas</u> (decaimento <u>beta</u>)	<u>10¹³</u> vezes menor do que a força nuclear forte
Força <u>gravitacional</u>	<u>Massas</u>	Movimentação dos <u>astros</u> no Universo	<u>10³⁸</u> vezes menor do que a força nuclear forte

2

Antipartícula

Encontrei essas informações na(s) página(s) 474.

» Caracterize as antipartículas completando os quadros abaixo.



3

**Léptons,
hádrons e
bósons**

Encontrei
essas informações
na(s) página(s)

474 e 475

» Cite as principais partículas fundamentais da matéria completando as tabelas abaixo.

Léptons	elétron	
	neutrino	
	múon	
	tau	
Bósons	fótons	
	glúons	
	W	
	Z ⁰	
Hádrons (constituídos de <i>quarks</i>)	Mésons	pi
		eta
	Bárions	próton
		nêutron
		lambda
		sigma
		Xi
		ômega

Quarks		
Tipo	Símbolo	Carga
<i>up</i>	<i>u</i>	$+\frac{2}{3}e$
<i>down</i>	<i>d</i>	$-\frac{1}{3}e$
<i>strange</i>	<i>s</i>	$-\frac{1}{3}e$

Quarks		
Tipo	Símbolo	Carga
<i>charmed</i>	<i>c</i>	$+\frac{2}{3}e$
<i>bottom</i>	<i>b</i>	$-\frac{1}{3}e$
<i>top</i>	<i>t</i>	$+\frac{2}{3}e$

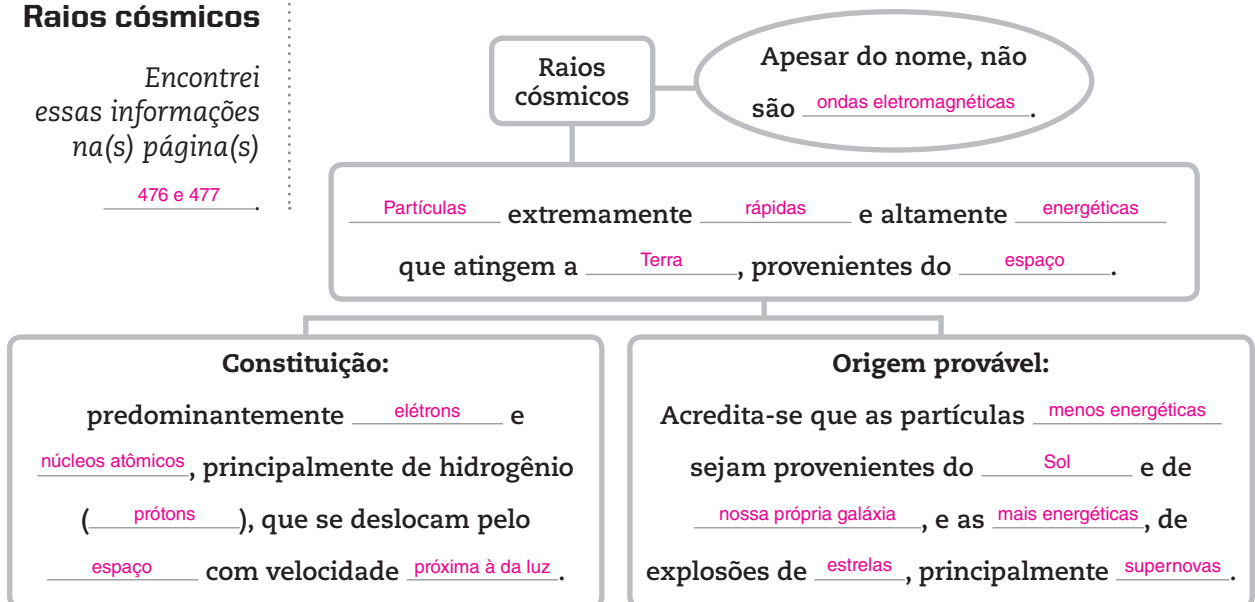
4

Raios cósmicos

Encontrei
essas informações
na(s) página(s)

476 e 477

» Caracterize os raios cósmicos completando o diagrama a seguir.



NOÇÕES DE RADIOATIVIDADE

Termos e conceitos

reações nucleares
reações de decaimento
vida média
meia-vida

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Reações nucleares: reações que alteram os núcleos atômicos.

Reações de decaimento: emissão de partículas e radiações eletromagnéticas por núcleos instáveis, que se transformam em núcleos mais estáveis. O mesmo que reações de desintegração radioativa ou reações de transmutação.

Vida média: intervalo de tempo que corresponde ao inverso da constante de desintegração radioativa.

Meia-vida: intervalo de tempo após o qual o número de átomos radioativos existente em certa amostra fica reduzido à metade.

Guia de estudo

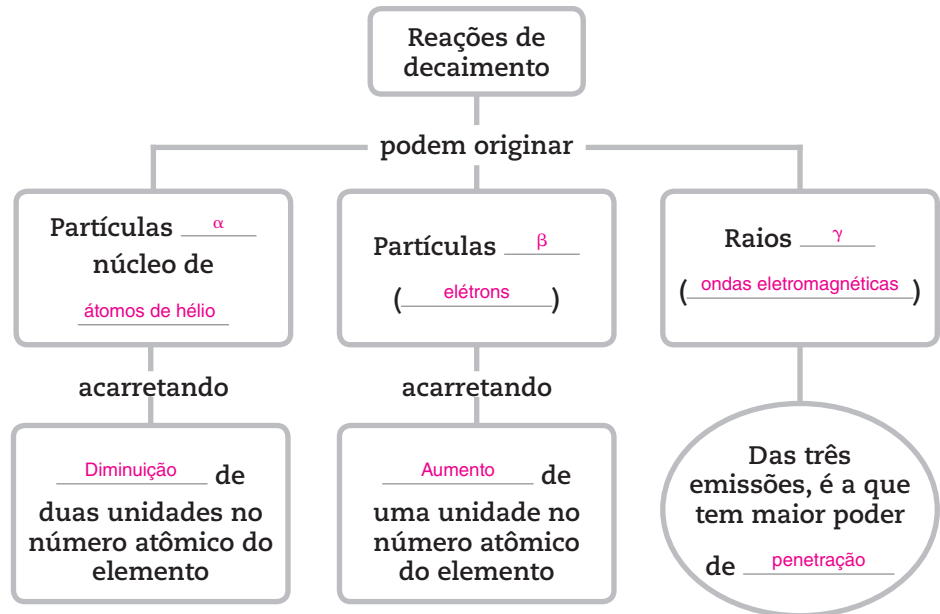
1

Radioatividade

Encontrei essas informações na(s) página(s)

478 e 479

» Explique os três tipos de decaimento natural de núcleos atômicos instáveis completando os quadros abaixo.



2

Velocidade de desintegração de um elemento radioativo

Encontrei essas informações na(s) página(s)

479 e 480

» Interprete, com suas palavras, a seguinte afirmação:

“A constante de desintegração radioativa (C) do elemento radônio

$$(^{220}_{86}\text{Rn}) \text{ vale } \frac{1}{79} \text{s}^{-1}.$$

Essa afirmação significa que, em uma amostra de radônio radioativo, 1 em cada 79 átomos se desintegra a

cada segundo, em média. Outra interpretação: num dado conjunto de átomos de $^{220}_{86}\text{Rn}$, haverá desintegração

de $\frac{1}{79}$ dos átomos presentes por segundo.

3 Meia-vida de um elemento radioativo

Encontrei essas informações na(s) página(s)

480 e 481

» Nomeie os termos das equações que expressam a velocidade média de desintegração radioativa de um elemento.

$$v = \frac{n_0 - n}{\Delta t} \qquad v = C \cdot n$$

v	velocidade média de desintegração
n_0	número inicial de átomos radioativos em uma amostra
n	número de átomos radioativos que ainda não se desintegraram
Δt	intervalo de tempo
C	constante de desintegração radioativa

» Nomeie os termos presentes nas equações que expressam a desintegração radioativa de um elemento.

$$\Delta t = x \cdot p \qquad n = \frac{n_0}{2^x} \qquad m = \frac{m_0}{2^x}$$

$$n = n_0 \cdot e^{-C \cdot t} \qquad p = 0,693 \cdot Z$$

Δt	intervalo de tempo
x	número de períodos de meia-vida
p	meia-vida
n_0	número de átomos radioativos em uma amostra
n	número de átomos radioativos que não se desintegraram
m_0	massa inicial de átomos radioativos
m	massa de átomos radioativos que não se desintegraram
e	base do logaritmo natural
C	constante de desintegração radioativa
Z	vida média



REAÇÕES NUCLEARES

Termos e conceitos

cíclotron
 reação em cadeia
 massa crítica
 enriquecimento de urânio
 energia de ligação do núcleo

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Cíclotron: acelerador de partículas no qual partículas carregadas são aceleradas em percursos espiralados, ganhando energia a cada ciclo.

Reação em cadeia: reação em que cada etapa do processo estimula o início da próxima etapa. Assim, a reação em cadeia se dá de modo espontâneo.

Massa crítica: valor característico acima do qual a massa do material físsil deve estar para a manutenção da reação em cadeia.

Enriquecimento de urânio: processo que visa aumentar a porcentagem de ^{235}U em relação à do ^{238}U , visto que o urânio encontrado na Natureza contém apenas 0,7% de ^{235}U .

Energia de ligação do núcleo: quantidade de energia mínima que o núcleo deve receber para separar os núcleons a uma distância tal que a força nuclear forte deixa de agir.

Guia de estudo

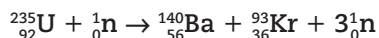
1

Fissão nuclear

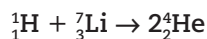
Encontrei essas informações na(s) página(s)

482 e 483

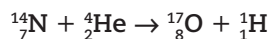
» **Correlacione** as reações de transmutação nuclear listadas abaixo com o(s) físico(s) que a realizaram pela primeira vez.



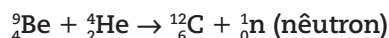
Rutherford



James Chadwick



Sir John Cockroft e Ernest Walton

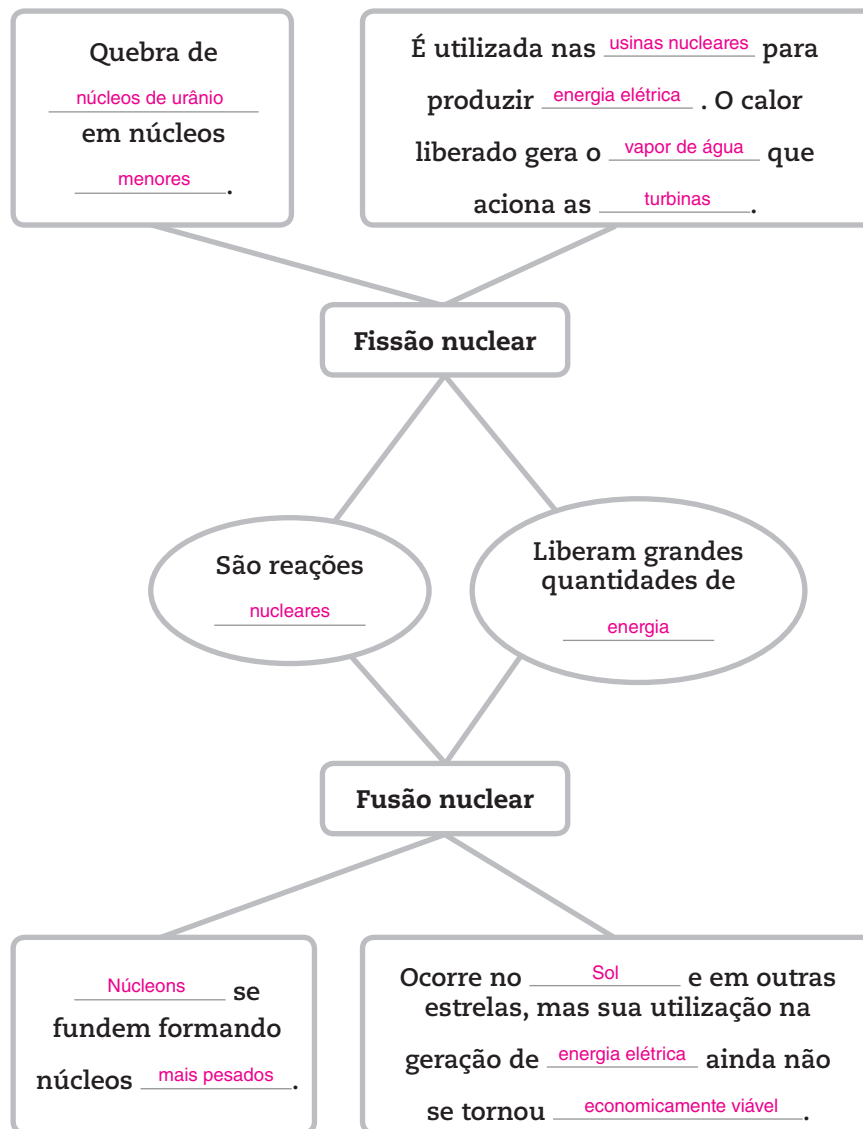


Lise Meitner e Otto Frisch

2
Fusão nuclear

Encontrei essas informações na(s) página(s) 461 a 465.

» Compare os processos de fusão e de fissão nuclear completando o diagrama abaixo.



» Faça a conexão

» Em setembro de 1987 a violação de uma cápsula de césio-137 por sucateiros da cidade de Goiânia matou quatro pessoas e contaminou outras 250. **Pesquise as causas desse acidente.**

Resposta pessoal. A principal causa do acidente foi o descarte inadequado do material radioativo. As pessoas que encontraram o material foram, na verdade, as maiores vítimas do acidente: ao tentar fazer a separação dos metais que constituíam o aparelho, ficaram ingenuamente encantadas com o brilho azulado típico do césio — chegando mesmo a passar o material na própria pele, expondo-se diretamente à radioatividade sem o menor conhecimento.



EVOLUÇÃO ESTELAR

Termos e conceitos

galáxias
glóbulos de Bok
estrela de nêutrons
singularidade
horizonte de eventos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Galáxias: regiões de maior concentração encontradas no Universo, em cujo interior há estrelas e eventuais planetas.

Glóbulos de Bok: aglutinações, por ação gravitacional, de gases (principalmente hidrogênio) e poeira interestelar.

Estrela de nêutrons: possibilidade para o núcleo restante de uma supernova, com densidades extremas e raios da ordem de dezenas de quilômetros.

Singularidade: simples ponto ao qual se reduz um buraco negro, após a matéria sofrer uma contração indefinida.

Horizonte de eventos: fronteira matemática, caracterizada pela distância em relação à singularidade, a partir da qual nada pode escapar à atração gravitacional.

Guia de estudo

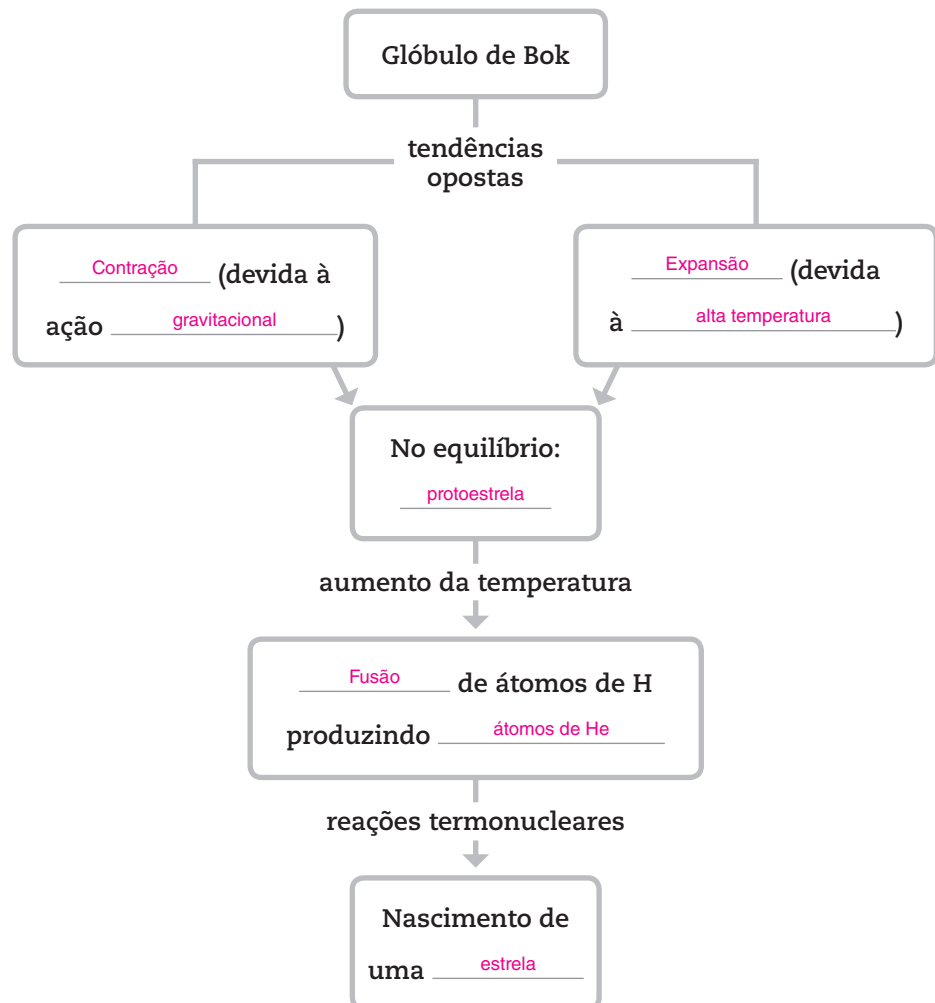
1

O nascimento e a evolução de uma estrela

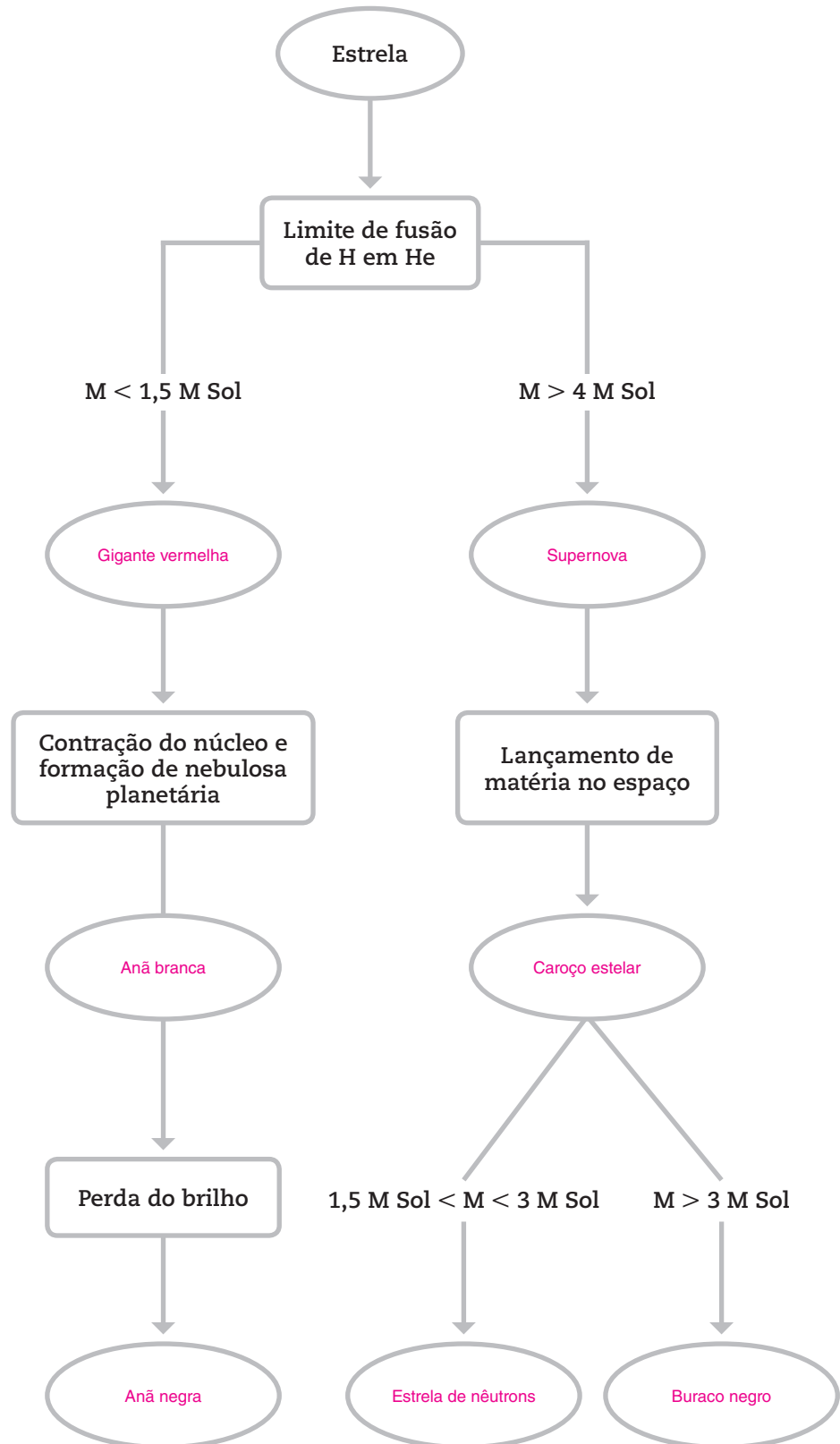
Encontrei essas informações na(s) página(s)

488 a 490




» Explique como se dá o surgimento de estrelas, completando os quadros abaixo.



» Explique a evolução de uma estrela, completando os quadros abaixo.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
As quatro forças fundamentais da Natureza			
Antipartícula			
Léptons, hádrons e bósons			
Raios cósmicos			
Radioatividade			
Velocidade de desintegração de um elemento radioativo			
Meia-vida de um elemento radioativo			
Fissão nuclear			
Fusão nuclear			
O nascimento e a evolução de uma estrela			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise o seu livro-texto. Quando for necessário, peça a ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno identifique a imagem e a equação como representações de uma reação nuclear, também chamada de desintegração radioativa ou reação de transmutação do urânio em tório. A essa emissão espontânea de partículas do núcleo de determinadas substâncias dá-se o nome de radioatividade.

Sintetize

» Cite as principais ideias do capítulo a respeito das partículas que compõem o átomo.

Resposta pessoal.

As partículas que compõem o átomo estão divididas em três grandes categorias: léptons, hádrons e bósons. Os léptons incluem, entre outras partículas, os elétrons.

Os hádrons podem ser de dois tipos — mésons e bárions. Entre os bárions, estão os prótons e os nêutrons. Entre os bósons, estão os fótons.

Os hádrons não são partículas elementares, visto que são formados por partículas ainda menores, denominadas *quarks*.

Os hádrons mais comuns — os prótons e os nêutrons — são constituídos apenas pelos *quarks u* e *d*. O próton seria constituído por dois *quarks u* e um *quark d*. O nêutron seria formado por dois *quarks d* e um *quark u*. Os demais *quarks* só estão presentes na formação de hádrons mais complexos.




Análise dimensional

Seções:

- 21.1 As grandezas fundamentais da Física
- 21.2 Equações físicas. Teorema de Bridgman

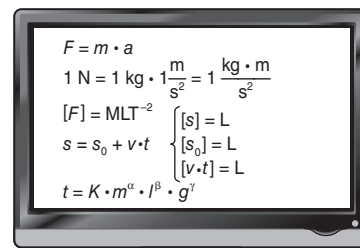
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Grandezas fundamentais			
Homogeneidade de equações físicas			
O teorema de Bridgman e a previsão de fórmulas			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados às equações abaixo.

grandezas fundamentais



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*



AS GRANDEZAS FUNDAMENTAIS DA FÍSICA

Termos e conceitos

grandezas fundamentais

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Grandezas fundamentais: grandezas cujas unidades de medida são utilizadas, em Física, para expressar as unidades de medida de todas as demais.

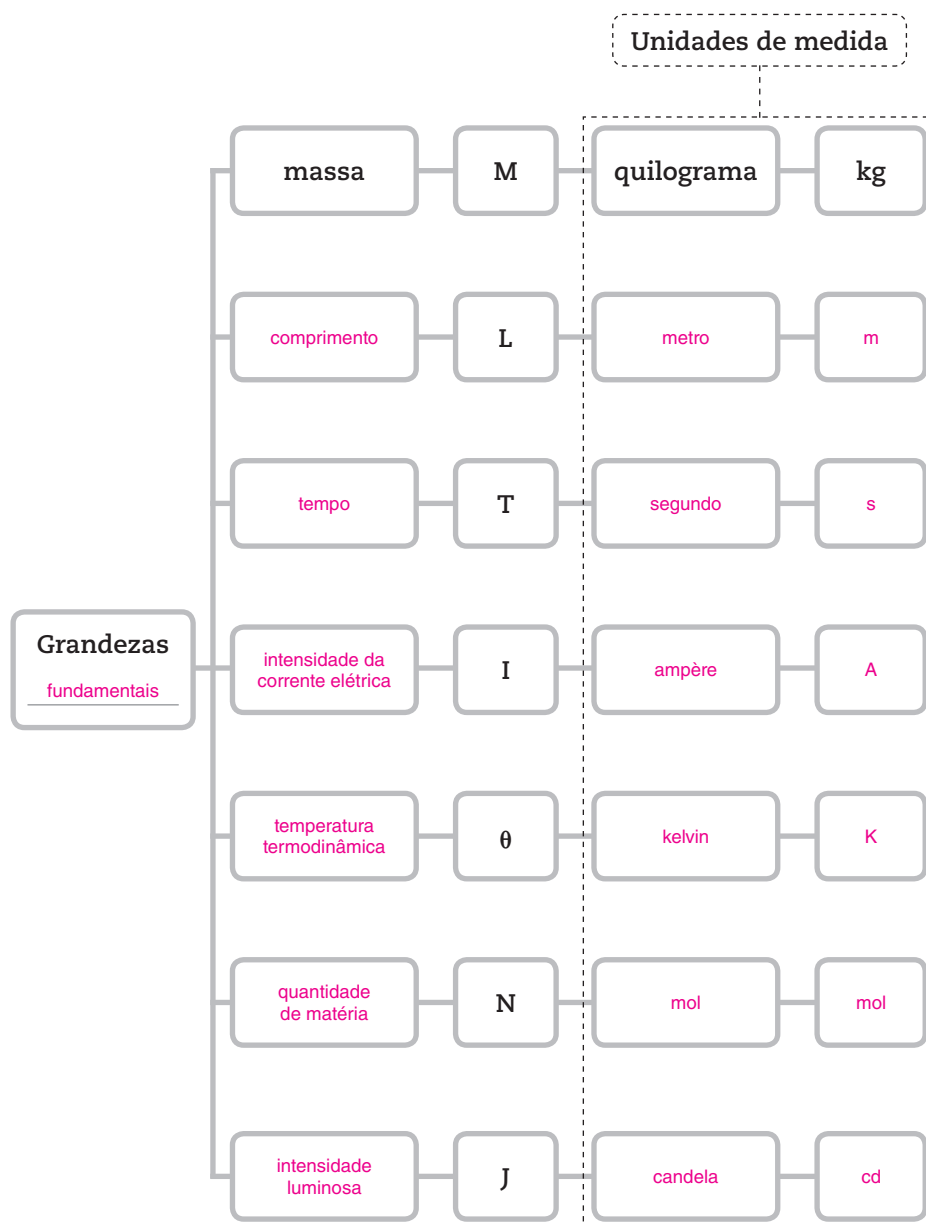
Guia de estudo

Grandezas fundamentais

Encontrei essas informações na(s) página(s)

498 e 499

» Caracterize as grandezas fundamentais da Física, completando o diagrama abaixo.



Guia de estudo

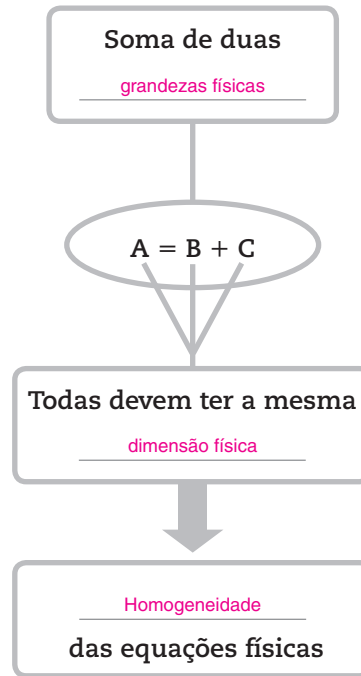
1

Homogeneidade das equações físicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

501

» Explique o conceito de homogeneidade das equações físicas, completando o diagrama abaixo.



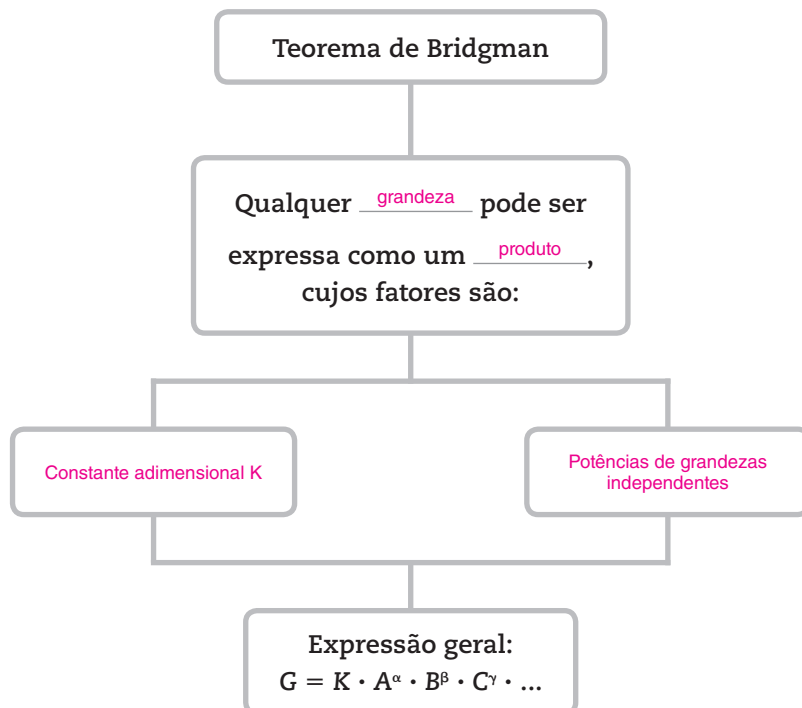
2

O teorema de Bridgman e a previsão de fórmulas




Encontrei essas informações na(s) página(s)

502

» Complete o diagrama abaixo com informações referentes ao teorema de Bridgman.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Grandezas fundamentais			
Homogeneidade de equações físicas			
O teorema de Bridgman e a previsão de fórmulas			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça a correspondência que existe entre as equações apresentadas e que a terceira delas é a

equação dimensional da grandeza força, expressa em função das **grandezas fundamentais** massa, comprimento e tempo. Os dois membros de

uma equação física devem ter as mesmas dimensões, isto é, deve haver *homogeneidade* da equação, como no caso da 4ª equação apresentada.

Sabendo-se que uma dada grandeza física depende de outras, é possível fazer a previsão das fórmulas aplicando-se o teorema de Bridgman, como

no caso da 5ª equação do período do pêndulo simples.

Sintetize

» **Resuma as principais ideias do capítulo sobre as grandezas físicas e as respectivas unidades de medida.**

Toda grandeza física pode ser expressa a partir das chamadas grandezas fundamentais. As equações que expressam as grandezas físicas

dessa maneira são chamadas equações dimensionais. Para isso, deve haver homogeneidade entre os membros de uma dada equação.

Aplicando-se o teorema de Bridgman, pelo qual toda grandeza física pode ser expressa como o produto entre uma constante adimensional e

potências das grandezas fundamentais envolvidas, pode-se fazer a previsão de fórmulas.
