

Moderna **PLUS**

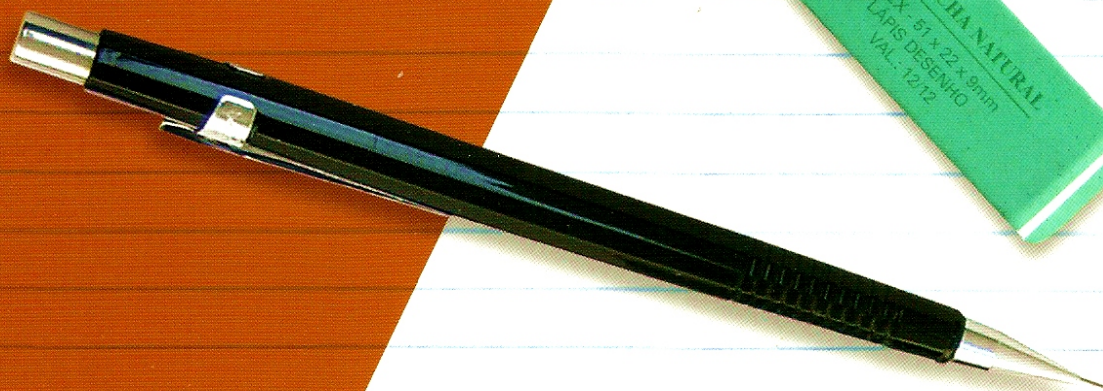
FÍSICA

OS FUNDAMENTOS DA FÍSICA

RAMALHO • NICOLAU • TOLEDO

1

CADERNO DO ESTUDANTE



Introdução à Física




Seções:

1.1 Introdução

1.2 Física e Matemática

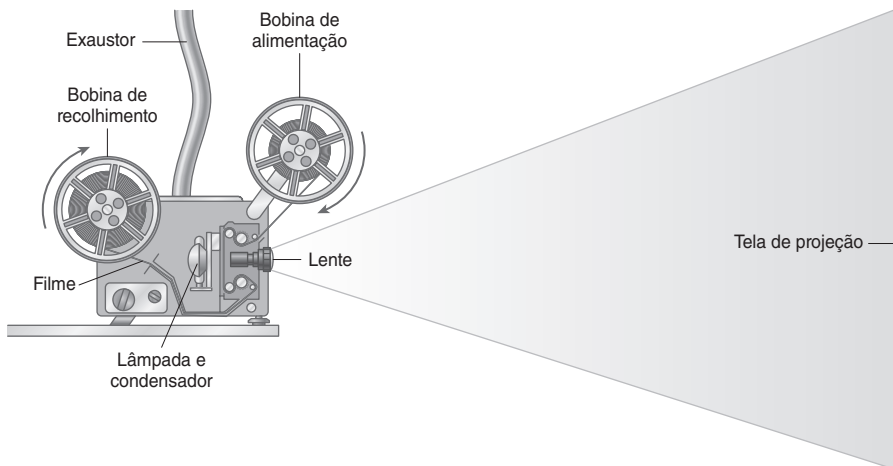
Antes de estudar o capítulo

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 
Ramos da Física			
Física e Matemática			
Medidas de comprimento e tempo			

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

- fenômeno
- corpo
- átomos
- método científico
- leis
- modelo
- matéria
- moléculas
- grandeza física
- princípios



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*



INTRODUÇÃO

Termos e conceitos

fenômeno
 modelo
 corpo

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Fenômeno: todo e qualquer acontecimento ocorrido na Natureza que pode ser descrito e/ou explicado.

Modelo: é uma representação utilizada em Física para explicar um fenômeno.

Corpo: é uma quantidade definida de matéria.

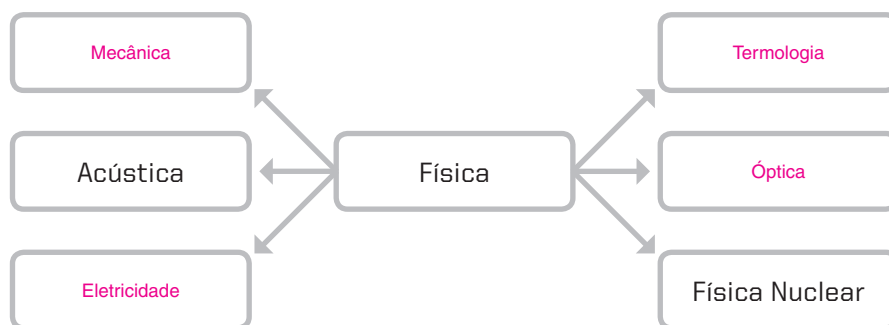
Guia de estudo

Ramos da Física

Encontrei essas informações na(s) página(s)

17

» Indique os ramos da Física, preenchendo o diagrama abaixo.



» Relacione os ramos da Física, vistos no exercício acima, com os fenômenos descritos abaixo.

- (Termologia) Calor emitido pelo Sol.
- (Óptica) Formação do arco-íris.
- (Eletricidade) Ligar o interruptor para acender uma lâmpada.
- (Acústica) Som da sirene de uma ambulância.
- (Mecânica) Movimento de um pêndulo.
- (Física Nuclear) Processo de fusão de núcleos, com grande desprendimento de energia.

Faça a conexão

» Exemplifique um fenômeno da Natureza e relacione-o com um dos ramos da Física.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: O raio, relacionado com a Eletricidade; o efeito luminoso do raio é o relâmpago relacionado com a Óptica; e o efeito sonoro, o trovão, relacionado com a Acústica.

Termos e conceitos

» Defina o termo ou conceito a seguir.

método científico

Método científico: processo de aquisição de conhecimento sequenciado em rígidas etapas.

Guia de estudo

1

Física e Matemática

Encontrei essas informações na(s) página(s)

18 a 21

» 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 Uma fórmula matemática que resume um fenômeno físico constitui uma ajuda para a compreensão desse fenômeno.

F O primeiro algarismo duvidoso não pertence aos algarismos significativos de uma medida.

O primeiro algarismo duvidoso pertence aos algarismos significativos de uma medida.

F Notação científica significa exprimir um número da seguinte forma: $N \cdot 10^n$, em que n é um número inteiro e N é tal que $0 \leq N < 1$.

Notação científica significa exprimir um número da seguinte forma: $N \cdot 10^n$, em que n é um expoente inteiro e N é tal que $1 \leq N < 10$.

V Para se obter a ordem de grandeza de uma medida, parte-se da notação científica, $N \cdot 10^n$ e compara-se N com $\sqrt{10}$. Se $N \geq \sqrt{10}$, a ordem de grandeza é 10^{n+1} . Se $N < \sqrt{10}$, a ordem de grandeza é 10^n .

2

Medidas de comprimento e tempo




Encontrei essas informações na(s) página(s)

19

» Converta as unidades de medida dadas nas unidades de comprimento e tempo indicadas na tabela abaixo.

Comprimento (m)	Tempo (s)
1 km = 10^3	1 min = 60
1 cm = 10^{-2}	1 h = 3.600
1 mm = 10^{-3}	1 dia = 86.400

» 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!!! 
Ramos da Física			
Física e Matemática			
Medidas de comprimento e tempo			

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.

Foram marcados inicialmente os termos: fenômeno, grandeza física e princípios, pois são os mais gerais em relação ao estudo da Física. Pode-se, no entanto, esperar que os alunos assinalem também os termos: corpo, matéria, átomos e moléculas (pensando na composição da matéria), leis, método científico e modelo, com a justificativa de que a ciência propicia o desenvolvimento de tecnologia, como o projetor apresentado na imagem.

Sintetize

» **Empregue as principais ideias estudadas no capítulo elaborando um pequeno texto.**

Resposta pessoal. O texto do aluno deve contemplar os temas Física e Matemática, medidas de comprimento e tempo, algarismos significativos, notação científica e ordem de grandeza.

Introdução ao estudo dos movimentos




Seções:

2.1 Introdução

2.2 Velocidade escalar média e velocidade escalar instantânea

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
			
Trajetória			
Referencial			
Velocidade			
Movimento progressivo e retrógrado			

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

- ponto material
- intervalo de tempo
- espaço
- espaço inicial
- referencial
- velocidade escalar média
- variação do espaço
- função horária
- origem dos tempos
- corpo extenso
- trajetória
- origem dos espaços
- velocidade escalar instantânea



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*



INTRODUÇÃO

Termos e conceitos

1. ponto material

2. corpo extenso

3. espaço

4. trajetória

5. referencial

6. origem dos espaços

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

1. Corpo cujas dimensões não interferem no estudo de um determinado fenômeno.
2. Corpo cujas dimensões são relevantes no estudo de um determinado fenômeno.
3. Medida algébrica do arco da trajetória que vai do marco zero à posição do móvel.
4. Conjunto de posições sucessivas ocupadas por um móvel no decorrer do tempo.
5. Corpo em relação ao qual identificamos se um móvel está em movimento ou em repouso.
6. Ponto na trajetória a partir do qual medimos comprimentos que indicam a posição de um móvel.

Guia de estudo

Trajetória Referencial

Encontrei essas informações na(s) página(s)

28 a 31

» **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 conceito de movimento ou de repouso de um corpo independe do referencial.

O conceito de movimento ou de repouso de um corpo depende do referencial adotado.

- V** A trajetória de um corpo assume formas diferentes dependendo do referencial adotado.

» **Classifique**, nas situações relatadas a seguir, o carro como **ponto material** ou como **corpo extenso**. **Justifique** sua resposta.

O carro em uma viagem ao longo de uma estrada.

Ponto material, pois a dimensão do carro comparada à extensão da estrada é desprezível.

O carro realiza uma manobra para estacionar.

Corpo extenso, pois as dimensões do carro são relevantes no estudo desse fenômeno.

VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA E VELOCIDADE ESCALAR INSTANTÂNEA

Termos e conceitos

velocidade
 escalar média
 velocidade escalar
 instantânea
 variação do
 espaço
 intervalo de
 tempo
 função horária
 espaço inicial
 origem dos
 tempos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Velocidade escalar média: é a grandeza que mede a variação do espaço em um dado intervalo de tempo.

Velocidade escalar instantânea: é a velocidade escalar num certo instante. Calcula-se pelo valor limite a que tende a velocidade escalar média quando o intervalo de tempo tende a zero.

Varição do espaço: num dado intervalo de tempo $\Delta t = t_2 - t_1$, é a diferença do espaço no instante t_2 e o espaço no instante t_1 .

Intervalo de tempo: é o tempo decorrido entre um instante t_1 até outro instante t_2 .

Função horária: função que relaciona os espaços com os correspondentes instantes t .

Espaço inicial: espaço do móvel no instante $t = 0$.

Origem dos tempos: é o instante $t = 0$, que corresponde ao instante em que o cronômetro é acionado.

Guia de estudo

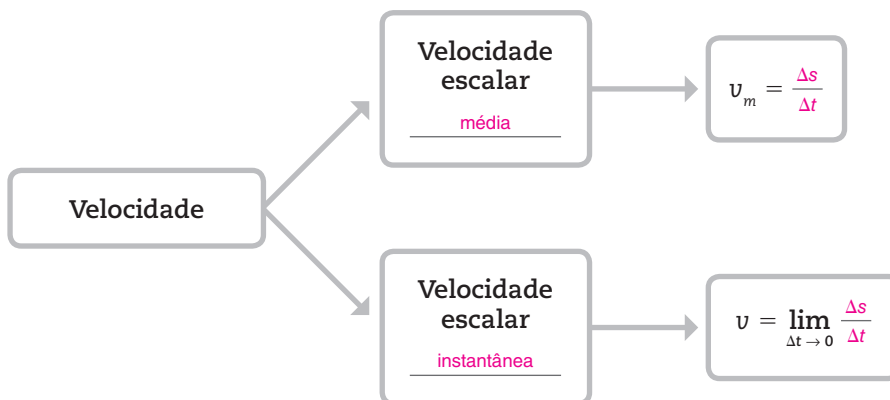
1

Velocidade




Encontrei essas informações na(s) página(s)

32 e 33

» Defina o conceito de velocidade escalar completando o diagrama.



» 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!!! 
Trajetória			
Referencial			
Velocidade			
Movimento progressivo e retrógrado			

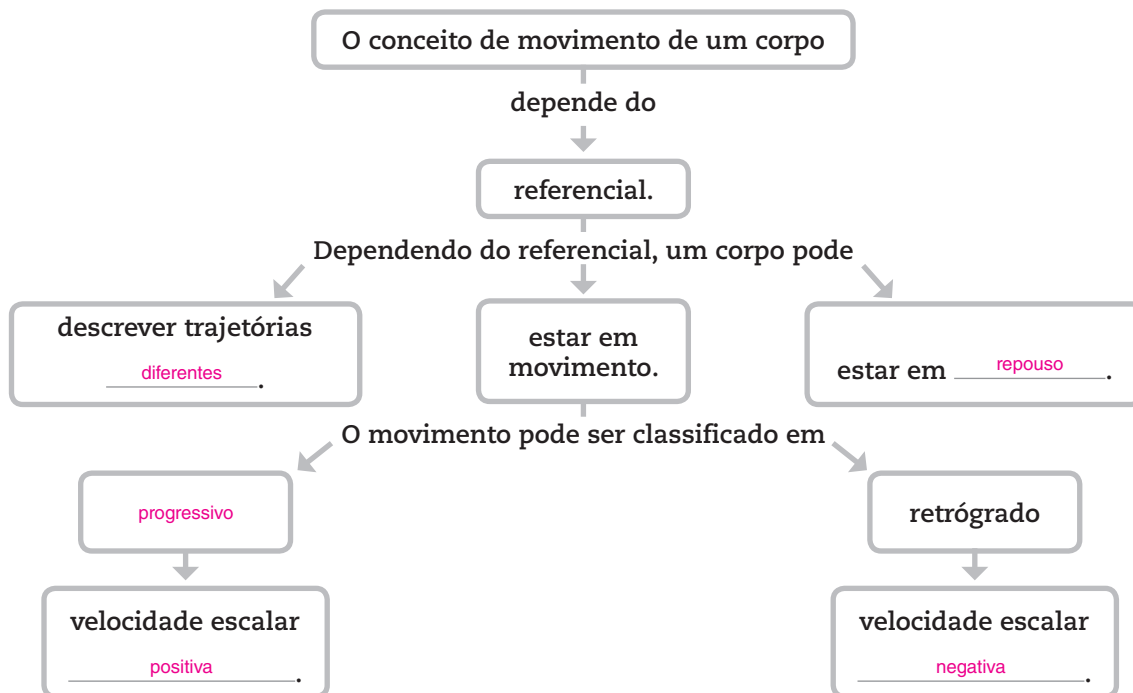
Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» 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. Assinalamos, inicialmente, os conceitos básicos relacionados ao estudo do movimento, considerando que tais conceitos compõem a base para que se desenvolvam os demais aspectos relacionados ao tema, como as funções horárias.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo, completando o diagrama.






Estudo do movimento uniforme

Seções:

3.1 Movimento uniforme (MU)

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 
Movimento progressivo e retrógrado			
Movimento uniforme			
Função horária do MU			

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

- movimento progressivo
- movimento retrógrado
- ultrapassagem
- velocidade escalar dos trens em relação aos trilhos
- velocidade escalar de um trem em relação ao outro



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

MOVIMENTO UNIFORME (MU)

Termos e conceitos

movimento progressivo
 movimento retrógrado
 movimento uniforme

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Movimento progressivo: é o movimento de um móvel que se desloca a favor da orientação positiva da trajetória.

Movimento retrógrado: é o movimento de um móvel que se desloca contra a orientação positiva da trajetória.

Movimento uniforme: é o movimento que possui velocidade escalar instantânea constante.

Guia de estudo

1

Movimento progressivo e retrógrado

Encontrei essas informações na(s) página(s)

44

» Caracterize o movimento progressivo e o movimento retrógrado completando a tabela.

	Movimento progressivo	Movimento retrógrado
Velocidade escalar	positiva	negativa
Espaço	crece	decrece

2

Movimento uniforme

Função horária do MU

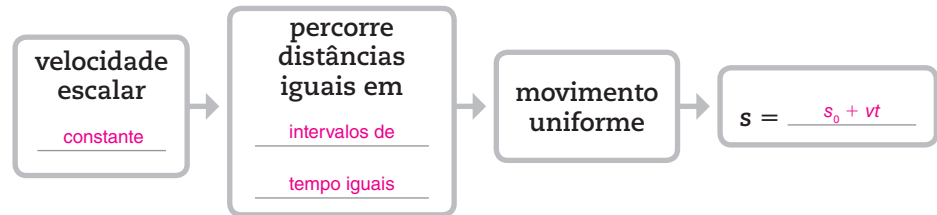
Encontrei essas informações na(s) página(s)

44

» Nomeie os termos da função horária do espaço no MU: $s = s_0 + vt$.

s = espaço final s_0 = espaço inicial v = velocidade escalar t = tempo

» Defina movimento uniforme, completando o diagrama a seguir.






Faça a conexão

» Marque um X nos exemplos em que o movimento uniforme está presente.

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Movimento de um ponto do ponteiro de um relógio. | <input checked="" type="checkbox"/> Bola de boliche após ser lançada. |
| <input type="checkbox"/> Objeto caindo em direção à Terra. | <input type="checkbox"/> Movimento de um pêndulo. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Movimento de um ponto no Equador devido à rotação da Terra. | <input checked="" type="checkbox"/> Movimento de propagação do som e da luz. |

» 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!!! 
Movimento progressivo e retrógrado			
Movimento uniforme			
Função horária do MU			

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.

Ao compararmos o movimento dos trens, percebemos que eles se deslocam em sentidos opostos, desenvolvendo movimentos progressivo e retrógrado. Podemos analisar o intervalo de tempo que um trem demora para ultrapassar o outro.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal. Este resumo deve conter os movimentos retrógrado e progressivo, o movimento uniforme e a sua função horária.




Movimento com velocidade escalar variável. Movimento uniformemente variado

Seções:

- 4.1 Movimento com velocidade escalar variável
- 4.2 Movimento uniformemente variado (MUV)

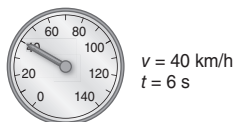
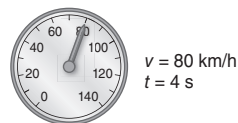
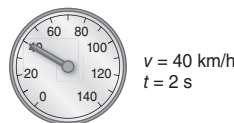
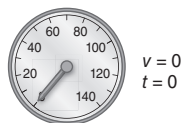
Antes de estudar o capítulo

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 
Diferenciar movimento uniforme e movimento variado			
Acelerações escalares média e instantânea			
Movimentos acelerado e retardado			
Função horária da velocidade			
Movimento uniformemente variado (MUV)			
Funções horárias da velocidade e do espaço no MUV			
Velocidade escalar média no MUV			
Equação de Torricelli			

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

- variação da velocidade
- movimento uniforme
- aceleração escalar média
- movimento acelerado
- movimento progressivo
- movimento variado
- aceleração escalar instantânea
- repouso
- movimento retrógrado



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

MOVIMENTO COM VELOCIDADE ESCALAR VARIÁVEL

Termos e conceitos

1. módulo
2. movimento acelerado
3. movimento retardado
4. variação da velocidade

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

1. Representa o valor de uma grandeza, sem levar em conta o seu sinal.
2. É o movimento no qual o módulo da velocidade escalar aumenta no decurso do tempo. Nesse tipo de movimento, a velocidade escalar e a aceleração escalar têm sinais iguais.
3. É o movimento no qual o módulo da velocidade escalar diminui no decurso do tempo. Nesse tipo de movimento, a velocidade escalar e a aceleração escalar têm sinais opostos.
4. Num dado intervalo de tempo $\Delta t = t_2 - t_1$, é a diferença entre a velocidade no instante t_2 e a velocidade no instante t_1 .

Guia de estudo

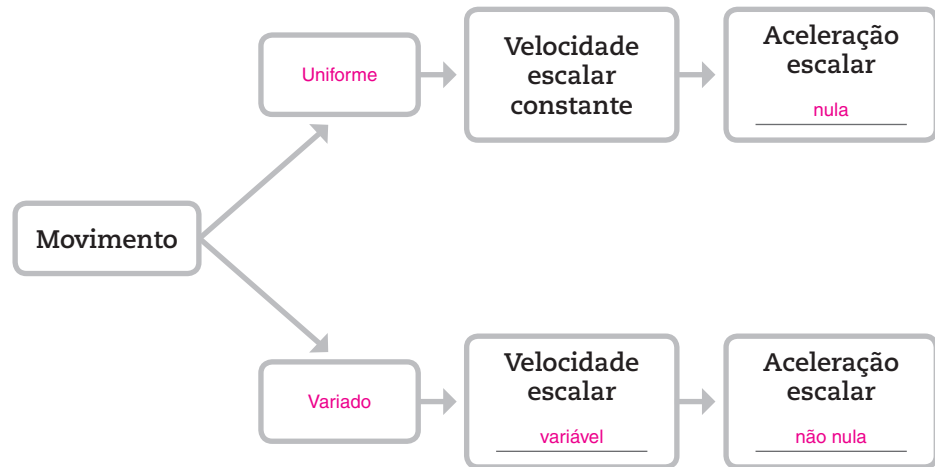
1

Diferença entre movimento uniforme e movimento variado

Encontrei essas informações na(s) página(s)

58

» Diferencie os movimentos uniforme e variado completando o diagrama a seguir.



2

Acelerações escalares média e instantânea

Encontrei essas informações na(s) página(s)

58 e 59

» Nomeie os termos nas expressões das acelerações escalares

média e instantânea: $\alpha_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$; $\alpha = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$.

$\alpha_m =$ aceleração escalar média

$\alpha =$ aceleração escalar instantânea

$\Delta v =$ variação da velocidade ($v_2 - v_1$)

$\Delta t =$ intervalo de tempo ($t_2 - t_1$)

$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} =$ limite da aceleração escalar média quando Δt tende a zero

3 Movimentos acelerado e retardado

Encontrei essas informações na(s) página(s)

61 e 62

4 Função horária da velocidade

Encontrei essas informações na(s) página(s)

63

» Defina as acelerações escalares média e instantânea completando as frases a seguir.

Aceleração escalar média é o quociente da variação da velocidade pelo respectivo intervalo de tempo.

Aceleração escalar instantânea é o valor limite a que tende a aceleração escalar média quando o intervalo de tempo tende a zero.

» Caracterize os movimentos acelerado e retardado completando a tabela a seguir.

	Movimento acelerado		Movimento retardado	
velocidade	$v > 0$	$v < 0$	$v > 0$	$v < 0$
aceleração	$\alpha > 0$	$\alpha < 0$	$\alpha < 0$	$\alpha > 0$
velocidade em módulo	aumenta		diminui	

» Crie uma função que exprima a relação biunívoca entre os elementos de v e t expostos na tabela.

t (s)	2	4	6	8
v (m/s)	6	12	18	24

$v = 0 + 3t$ ou simplesmente $v = 3t$

Faça a conexão

» Exemplifique situações de seu dia a dia em que ocorre movimento uniformemente variado. Classifique esse movimento em acelerado ou retardado justificando sua resposta.

Resposta pessoal. Sugestão de respostas:

– corpos em queda, desprezando-se a resistência do ar (movimento acelerado);

– corpos lançados verticalmente para cima, desprezando-se a resistência do ar (movimento retardado na subida);

– gotas de água caindo de uma torneira (movimento acelerado);

– corpos lançados para cima num plano inclinado liso (movimento retardado).

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (MUV)

Termos e conceitos

velocidade inicial
espaço inicial

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Velocidade inicial: é a velocidade do móvel no instante $t = 0$. Ela é representada por v_0 .

Espaço inicial: é o espaço do móvel no instante $t = 0$. É representado por s_0 .

Guia de estudo

1

Movimento uniformemente variado (MUV)

Encontrei essas informações na(s) página(s)

64

» 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 No movimento uniformemente variado, a aceleração escalar é constante (e não nula).

F A velocidade no movimento uniformemente variado apresenta variações irregulares em intervalos de tempo iguais.

A velocidade escalar no movimento uniformemente variado apresenta variações iguais em intervalos de tempo iguais.

» Defina movimento uniformemente variado.

Movimento que possui aceleração escalar constante (e não nula) é chamado movimento uniformemente variado.

2

Funções horárias da velocidade e do espaço no MUV

Encontrei essas informações na(s) página(s)

64 a 67

» Nomeie os termos das funções horárias da velocidade e do espaço no MUV.

$$v = v_0 + \alpha t; s = s_0 + v_0 t + \frac{\alpha}{2} t^2$$

$v =$ velocidade final

$v_0 =$ velocidade inicial

$\alpha =$ aceleração escalar

$t =$ tempo

$s =$ espaço final

$s_0 =$ espaço inicial

» Avalie as situações descritas a seguir e responda ao que se pede.

1) Se um móvel descreve um movimento obedecendo à função horária $s = 10 - 5t + 4t^2$, podemos afirmar que sua aceleração escalar é de 4 m/s^2 .

Erro: A aceleração escalar não é 4 m/s^2 .

Correção: O módulo da aceleração escalar vale 8 m/s^2 .

2) Considerando um móvel que parta da origem dos espaços com velocidade inicial de 6 m/s e aceleração escalar -2 m/s^2 , podemos afirmar que a função horária da velocidade correspondente é $v = -2t$, e a função horária do espaço é $s = 6t - t^2$.

Erro: A função horária da velocidade está errada.

Correção: $v = 6 - 2t$

3 Velocidade escalar média para o MUV

Encontrei essas informações na(s) página(s)

70

» Indique como calcular a velocidade escalar média no MUV entre dois instantes t_1 e t_2 , de velocidades escalares v_1 e v_2 , completando o diagrama a seguir.

$$v_m = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

4 Equação de Torricelli

Encontrei essas informações na(s) página(s)

72

» Nomeie os termos da equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2\alpha\Delta s.$$

$v =$ velocidade final

$v_0 =$ velocidade inicial

$\alpha =$ aceleração escalar

$\Delta s =$ variação do espaço




Faça a conexão

» **Elabore**, a partir do seu conhecimento sobre o significado dos adjetivos “uniforme” e “variado”, uma definição para “movimento uniformemente variado”. Em seguida, **compare** seu texto com a definição dada no livro-texto.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno responda que **uniforme** significa regular, igual a outro do mesmo tipo, e **variado**, que não apresenta regularidade.

Espera-se que, ao associar tais significados, o aluno conclua que o MUV é aquele na qual a velocidade escalar varia de forma regular, isto é, possui aceleração escalar constante.

» 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!!! 
Diferenciar movimento uniforme e movimento variado			
Acelerações escalares média e instantânea			
Movimentos acelerado e retardado			
Função horária da velocidade			
Movimento uniformemente variado (MUV)			
Funções horárias da velocidade e do espaço no MUV			
Velocidade escalar média no MUV			
Equação de Torricelli			

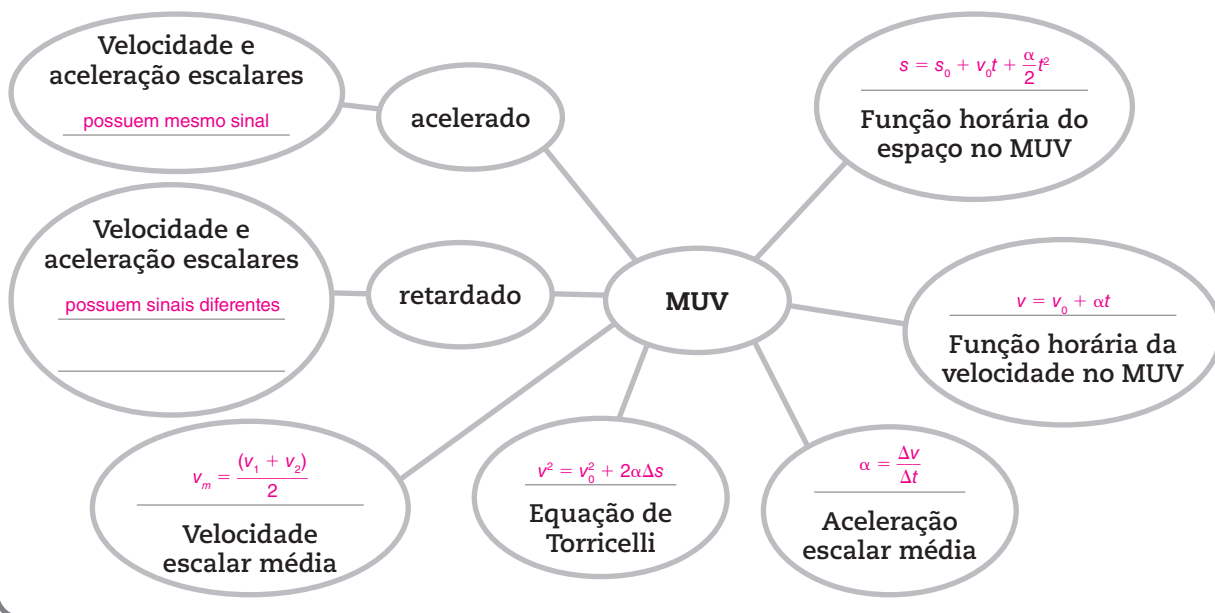
Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» 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. Observando os velocímetros percebemos que ocorre variação da velocidade e, portanto, existe aceleração, caracterizando um movimento variado. Alguns velocímetros indicam $v = 0$, sugerindo repouso. O movimento é acelerado de $t = 0$ s a $t = 4$ s, e retardado de $t = 4$ s a $t = 8$ s. O velocímetro sempre indica a velocidade em módulo, por isso, não é possível saber se o movimento é progressivo ou retrógrado.

Sintetize

» Resuma os conceitos aprendidos no capítulo, preenchendo o diagrama a seguir.






Movimento vertical no vácuo

Seções:

5.1 Queda livre e lançamento vertical

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 
Movimentos de queda livre e de lançamento vertical			
Análise matemática dos movimentos de queda livre e lançamento vertical			

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

- aceleração da gravidade
- movimento acelerado
- movimento retardado
- movimento retrógrado
- velocidade constante
- tempo de queda depende da massa
- movimento progressivo
- vácuo
- movimento em linha reta
- aceleração constante



AFLO FOTO AGENCY/OTHER IMAGES

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

QUEDA LIVRE E LANÇAMENTO VERTICAL

Termos e conceitos

queda livre
lançamento vertical
aceleração da gravidade

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Queda livre: movimento vertical de um corpo próximo do solo, no vácuo ou quando se despreza a ação do ar.

Lançamento vertical: movimento vertical de um corpo próximo ao solo, possuindo velocidade inicial vertical.

Aceleração da gravidade: a aceleração do movimento vertical de um corpo no vácuo. $g = 9,80665 \text{ m/s}^2$

Guia de estudo

1 Movimentos de queda livre e de lançamento vertical

Encontrei essas informações na(s) página(s)

79

» Caracterize o movimento de queda livre completando o texto com algumas palavras presentes no quadro abaixo:

verticalmente – horizontalmente – velocidade – aceleração – anular – tornar-se máxima – mudança de sentido – mudança de direção – descer – subir – acelerado

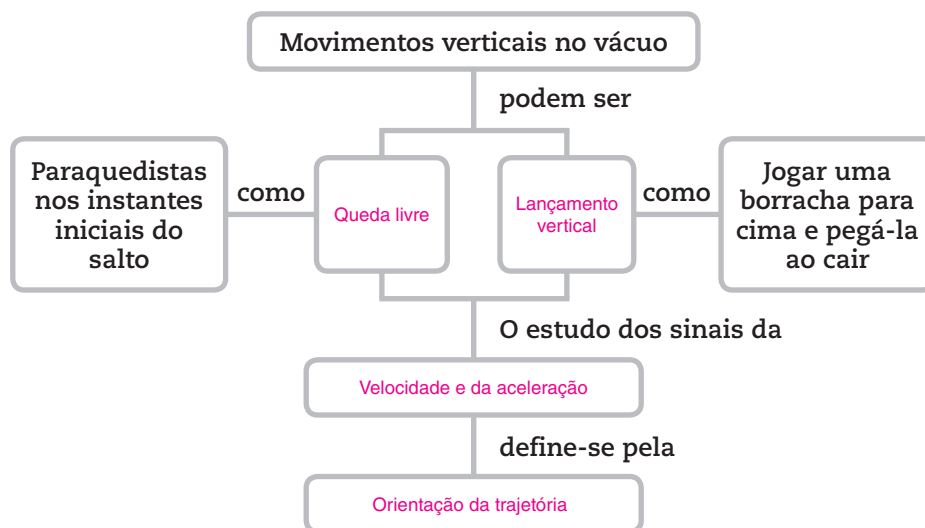
À medida que um corpo lançado verticalmente para cima sobe, sua velocidade escalar decresce em módulo até se anular na altura máxima. Nesse instante, ocorre a mudança de sentido do movimento e o móvel passa a descer em movimento acelerado.

2 Análise matemática dos movimentos de queda livre e lançamento vertical




Encontrei essas informações na(s) página(s)

78 a 80

» Defina os movimentos verticais no vácuo, 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!!! 
Movimentos de queda livre e de lançamento vertical			
Análise matemática dos movimentos de queda livre e lançamento vertical			

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.

A imagem mostra um movimento retilíneo vertical com aceleração constante, a da gravidade, desconsiderando a resistência do ar. A classificação em progressivo ou retrógrado depende de como adotamos o sentido da trajetória.

Sintetize

» Resuma o conceito de aceleração da gravidade no contexto do que foi estudado no capítulo.

Nas proximidades da Terra, os corpos sofrem uma interação que pode ocasionar uma variação de velocidade.

Por definição, variação de velocidade pelo correspondente intervalo de tempo é o que chamamos de aceleração escalar média.

No caso específico, a aceleração é denominada aceleração da gravidade.

Gráficos do MU e do MUV

Seções:




6.1 Gráficos

6.2 Gráficos do MU

6.3 Gráficos do MUV

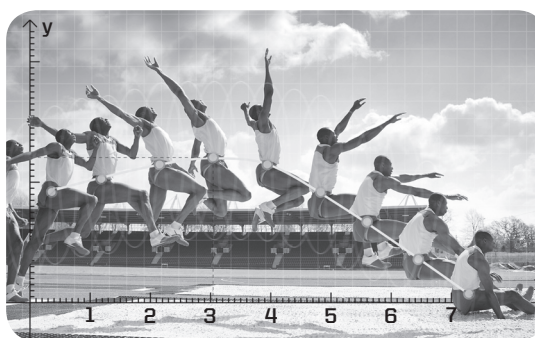
Antes de estudar o capítulo

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 
Funções básicas			
Coefficiente angular da reta			
Cálculo de áreas			
Gráficos do MU			
Gráficos do MUV			

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

- plano cartesiano
- abscissa
- coeficiente angular
- função decrescente
- coordenadas
- ordenada
- função crescente
- vértice da parábola



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

GRÁFICOS

Termos e conceitos

plano cartesiano
coordenadas
abscissa
ordenada
coeficiente angular

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Plano cartesiano: plano constituído por dois eixos, x e y , perpendiculares entre si e que se interceptam em um ponto denominado origem.

Coordenadas: par ordenado (x, y) de números reais.

Abscissa: é a coordenada x de um ponto.

Ordenada: coordenada y de um ponto.

Coefficiente angular: ângulo entre a reta e o eixo x .

Guia de estudo

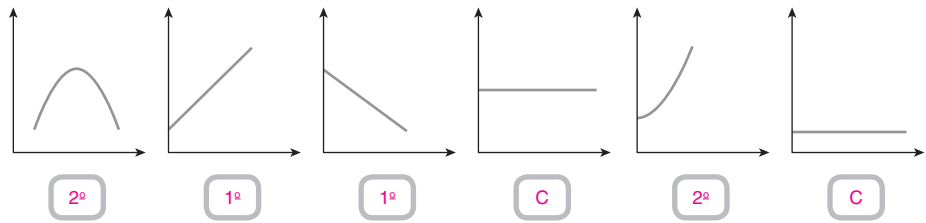
1

Funções básicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

89 e 90

» Classifique os gráficos de acordo com o tipo de função: C para constante, 1º para 1º grau e 2º para 2º grau.



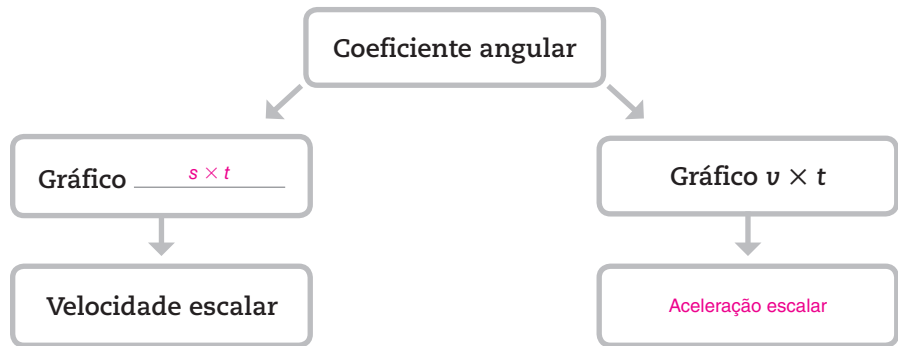
2

Coefficiente angular da reta

Encontrei essas informações na(s) página(s)

91 a 94

» Explique o que representa o coeficiente angular completando o diagrama a seguir.



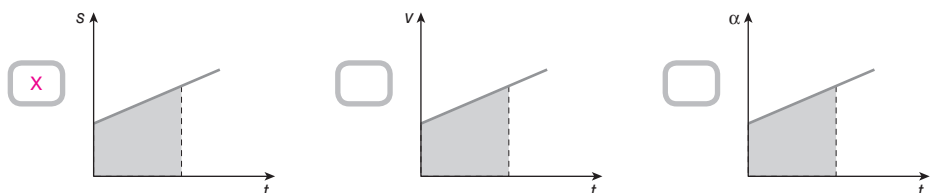
3

Cálculo de áreas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

94 e 95

» Identifique o gráfico em que a área hachurada não possui significado físico assinalando um X no espaço ao lado.



GRÁFICOS DO MU

Termos e conceitos

função crescente
função decrescente

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Função crescente do 1º grau: função em que o coeficiente angular é positivo.

Função decrescente do 1º grau: função em que o coeficiente angular é negativo.

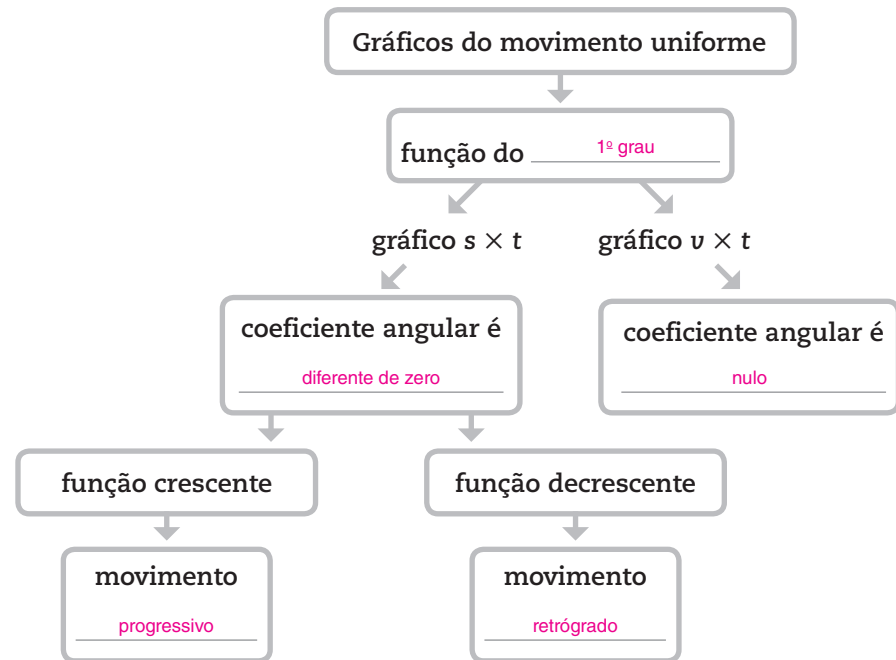
Guia de estudo

Gráficos do MU

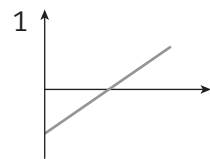
Encontrei essas informações na(s) página(s)

96 e 97

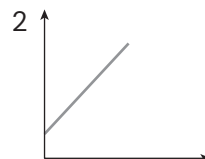
» Caracterize os gráficos do MU completando o diagrama a seguir.



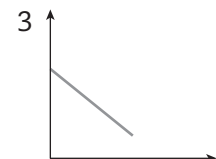
» Identifique qual é a função que está representada em cada um dos gráficos abaixo, sabendo que todos eles correspondem ao MU. Em seguida, classifique os movimentos como retrógrado ou progressivo.



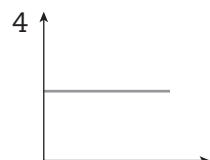
1 – $s \times t$: progressivo



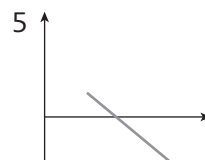
2 – $s \times t$: progressivo



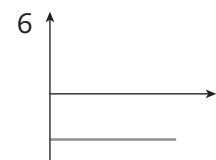
3 – $s \times t$: retrógrado



4 – $v \times t$: progressivo



5 – $s \times t$: retrógrado



6 – $v \times t$: retrógrado

Termos e conceitos

vértice da parábola

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Vértice da parábola: em um gráfico $s \times t$ este é o ponto no qual o móvel muda de sentido e a velocidade

escalar é nula.

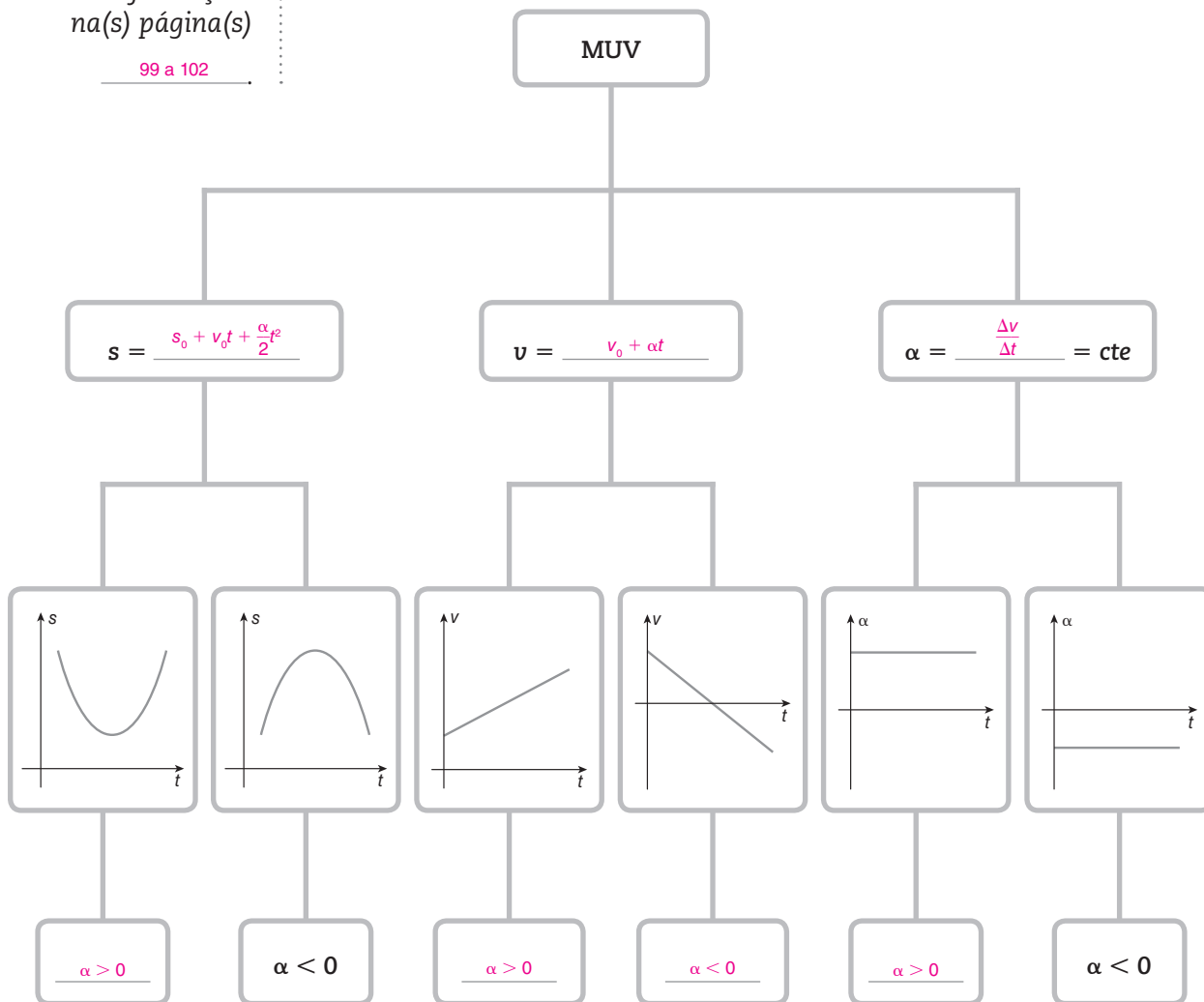
Guia de estudo

Gráficos do MUV

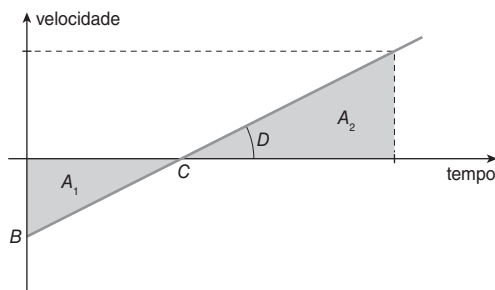
Encontrei essas informações na(s) página(s)

99 a 102

» Determine as funções do MUV e, em seguida, identifique se o gráfico da velocidade escalar representa uma função crescente ou decrescente, registrando o sinal de α .



» Analise o gráfico e, a seguir, descreva os respectivos significados de cada uma das variáveis abaixo.



$\Delta s =$ $A_2 - A_1$

$\alpha =$ $\text{tg } D$

$v = 0 \Rightarrow$ instante C

$v_0 =$ B

» Encontre o erro da frase e faça as correções necessárias.

No movimento uniformemente variado, a concavidade do gráfico $v \times t$ é para cima quando a aceleração escalar é positiva e a concavidade é para baixo quando a aceleração escalar é negativa.

Correto: No movimento uniformemente variado, o gráfico $s \times t$ é uma parábola de concavidade para cima quando a aceleração escalar é positiva, e concavidade para baixo quando a aceleração escalar é negativa.

O gráfico $s \times t$, no movimento uniformemente variado, é uma reta crescente se $v > 0$ e decrescente se $v < 0$.

Correto: O gráfico $v \times t$, no movimento uniformemente variado, é uma reta crescente quando a aceleração escalar é positiva, e decrescente quando a aceleração escalar é negativa.

» Faça a conexão




» Exemplifique um movimento uniformemente variado apresentando suas funções horárias e representando os gráficos $s \times t$ e $v \times t$.

Resposta pessoal. O aluno pode exemplificar como um movimento uniformemente variado um lançamento vertical, quando desprezamos a resistência do ar. O gráfico $s \times t$ deve ser uma parábola de concavidade para cima ($\alpha > 0$) ou de concavidade para baixo ($\alpha < 0$).

O gráfico $v \times t$ deve ser uma reta crescente ($\alpha > 0$) ou uma reta decrescente ($\alpha < 0$).



» 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!!! 
Funções básicas			
Coeficiente angular da reta			
Cálculo de áreas			
Gráficos do MU			
Gráficos do MUV			

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.

O movimento descrito tem como gráfico $x \times y$ uma parábola cujo vértice pode ser percebido na imagem. Por se tratar de um gráfico cartesiano os termos coordenadas, abscissa, ordenada e plano cartesiano devem ser marcados.

Sintetize

» Elabore um pequeno texto, descrevendo os gráficos do MU e do MUV discutidos no capítulo.




Resposta pessoal.

Vetores

- Seções:
- 7.1 Introdução
 - 7.2 Vetores
 - 7.3 Operações com vetores
 - 7.4 Componentes de um vetor

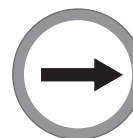
Antes de estudar o capítulo

» 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 escalares e vetoriais			
Vetor			
Operações com vetores			
Componentes de um vetor			

» 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"/> grandezas escalares | <input type="checkbox"/> vetor soma |
| <input type="checkbox"/> vetor diferença | <input type="checkbox"/> projeção do vetor |
| <input type="checkbox"/> paralelogramo | <input checked="" type="checkbox"/> vetor nulo |
| <input checked="" type="checkbox"/> grandezas vetoriais | <input type="checkbox"/> módulo |
| <input checked="" type="checkbox"/> direção | <input checked="" type="checkbox"/> sentido |
| <input checked="" type="checkbox"/> vetor | <input type="checkbox"/> vetor componente |



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*



INTRODUÇÃO

Termos e conceitos

grandezas
escalares
grandezas
vetoriais

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Grandezas escalares: são grandezas definidas quando conhecemos seu valor numérico e a correspondente unidade.

Grandezas vetoriais: são grandezas que necessitam, além do valor numérico e da unidade, de direção e de sentido para serem definidas.

Guia de estudo

Grandezas escalares e vetoriais

Encontrei essas informações na(s) página(s)

118

» Classifique as grandezas corretamente marcando um X na coluna correspondente.

	Grandeza escalar	Grandeza vetorial
Massa	X	
Deslocamento		X
Velocidade		X
Volume	X	

» Caracterize as grandezas escalares e vetoriais preenchendo as lacunas.

Muitas grandezas ficam perfeitamente definidas quando conhecemos seu valor numérico e a correspondente unidade.

Tais grandezas são denominadas grandezas escalares.

Grandezas que necessitam, além do valor numérico e da unidade, de direção e de sentido para serem definidas são chamadas de grandezas vetoriais, sendo representadas matematicamente por vetores.

Faça a conexão

» Cite grandezas escalares presentes em seu dia a dia. Depois, exemplifique grandezas vetoriais.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Alguns exemplos de grandezas escalares: temperatura, tempo, massa, volume etc. Alguns

exemplos de grandezas vetoriais: deslocamento, velocidade, aceleração, força etc.

Termos e conceitos

vetor
módulo
direção
sentido

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Vetor: ente matemático caracterizado por três elementos – módulo, direção e sentido. Um vetor é representado por um segmento de reta orientado.

Módulo de um vetor: é o comprimento do segmento orientado que o representa.

Direção de um vetor: direção definida pela reta suporte do segmento orientado que representa o vetor.

Sentido do vetor: orientação definida pelo segmento orientado que representa o vetor.

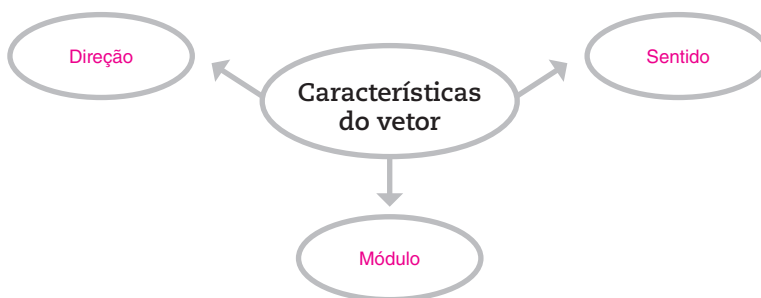
Guia de estudo

Vetor

Encontrei essas informações na(s) página(s)

119

» Identifique os elementos de um vetor completando o diagrama corretamente.

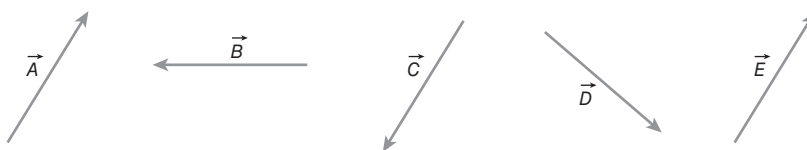


» Descreva como podemos obter a identidade de dois vetores preenchendo as lacunas a seguir.

Dois vetores são iguais quando têm o mesmo módulo, a mesma direção e o mesmo sentido.

Dois vetores são diferentes quando têm ao menos um de seus elementos diferente.

» Identifique dentre os vetores a seguir quais são iguais e quais são diferentes entre si.



$$\vec{A} = \vec{E} \neq \vec{B} \neq \vec{C} \neq \vec{D}$$

» Observe os vetores do exercício anterior e indique um vetor oposto.

O vetor \vec{C} é oposto aos vetores \vec{A} e \vec{E} .

OPERAÇÕES COM VETORES

Termos e conceitos

vetor soma
vetor diferença
paralelogramo
vetor nulo

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Vetor soma: vetor resultante da soma vetorial de dois ou mais vetores.

Vetor diferença: vetor resultante da subtração vetorial de dois vetores.

Paralelogramo: quadrilátero plano cujos lados opostos são paralelos.

Vetor nulo: resultado da soma vetorial de um vetor \vec{V} com seu oposto $-\vec{V}$.

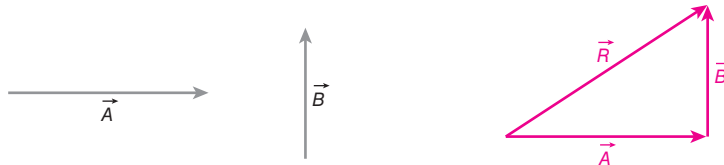
Guia de estudo

Operações com vetores

Encontrei essas informações na(s) página(s)

120 a 123

» Represente o vetor soma dos vetores \vec{A} e \vec{B} e indique como o seu módulo pode ser calculado.



O módulo do vetor resultante pode ser calculado aplicando o teorema de Pitágoras no triângulo obtido no procedimento gráfico.

» Descreva o procedimento para a realização da subtração entre dois vetores completando a frase a seguir.

A subtração entre dois vetores pode ser considerada como sendo a soma do primeiro com o vetor oposto do segundo.

» Escreva a consequência de se multiplicar um vetor por um número real.

Altera-se o módulo do vetor.

COMPONENTES DE UM VETOR

Termos e conceitos

vetor componente
 projeção do vetor

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Vetor componente: vetor obtido projetando-se um vetor dado sobre determinado eixo.

Projeção do vetor: componente do vetor, ou seja, é a medida algébrica do segmento orientado que representa o vetor componente.

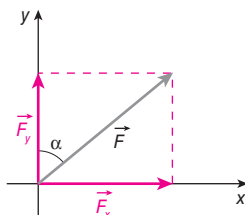
Guia de estudo

Componentes de um vetor

Encontrei essas informações na(s) página(s)

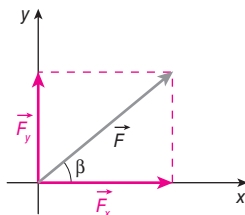
126 e 127

» Observe os gráficos a seguir e **determine**, matematicamente, com o auxílio da trigonometria, as componentes dos vetores a seguir.



$$F_x = F \cdot \text{sen } \alpha$$

$$F_y = F \cdot \text{cos } \alpha$$



$$F_x = F \cdot \text{cos } \beta$$

$$F_y = F \cdot \text{sen } \beta$$

» Cite no que resulta a soma vetorial dos vetores componentes de um vetor.

A soma dos vetores componentes de um vetor resulta no próprio vetor.




Faça a conexão

» **Exemplifique** uma situação em que você pode observar componentes de um vetor sendo utilizados.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Um garoto empinando uma pipa. A força que ele exerce no fio tem componentes

vertical e horizontal.

» 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 escalares e vetoriais			
Vetor			
Operação com vetores			
Componentes de um vetor			

Se você não entendeu alguns temas, reveja as atividades respectivas 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.

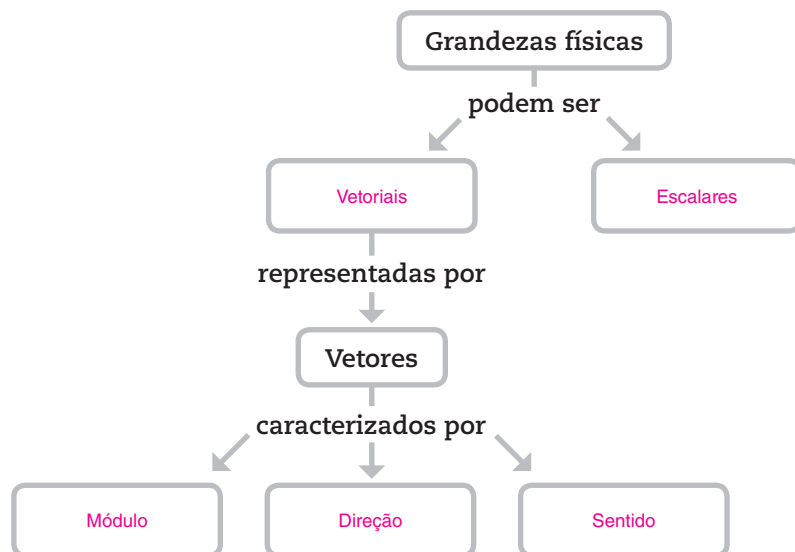
Resposta pessoal. É esperado que o aluno compreenda que os vetores fiquem definidos por três elementos: módulo, direção e sentido.

As placas apresentam setas indicando a direção e o sentido em que o movimento deverá acontecer.

As grandezas vetoriais são aquelas que necessitam de tais informações, além do valor numérico e as unidades de medidas. As operações (vetor diferença, vetor soma, vetor componente e projeção do vetor) realizadas com os vetores só serão assinaladas caso o aluno já possua familiaridade com o assunto.

Sintetize

» Resuma o capítulo preenchendo o diagrama.



Cinemática vetorial

Seções:




8.1 Velocidade e aceleração vetoriais

8.2 Casos particulares

8.3 Composição de movimentos

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 
Vetor deslocamento			
Velocidade vetorial média e instantânea			
Aceleração vetorial média e instantânea			
Casos particulares: MRU, MCU, MRUV, MCUV			
Princípio da simultaneidade			

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

- trajetória curva
- movimento variado
- aceleração centrípeta
- movimento uniforme
- movimento de arrastamento
- movimento resultante
- trajetória retilínea
- aceleração tangencial
- aceleração vetorial
- movimento uniformemente variado
- movimento relativo
- princípio da simultaneidade



JACQUES BOCK/OTHER IMAGES

Justifique suas escolhas. Resposta pessoal.

VELOCIDADE E ACELERAÇÃO VETORIAIS

Termos e conceitos

movimento variado
 aceleração tangencial
 aceleração centrípeta
 aceleração vetorial

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Movimento variado: movimento em que há variação do módulo da velocidade vetorial.

Aceleração tangencial: aceleração de módulo igual ao módulo da aceleração escalar, direção tangente à trajetória e sentido igual ao da velocidade, se o movimento for acelerado, ou sentido oposto, se o movimento for retardado.

Aceleração centrípeta: aceleração cujo módulo pode ser calculado pela expressão: $|a_{cp}| = \frac{v^2}{R}$, na qual v é a velocidade escalar e R o raio de curvatura da trajetória; direção perpendicular à velocidade vetorial em cada ponto; e sentido orientado para o centro de curvatura da trajetória.

Aceleração vetorial: é a soma vetorial da aceleração tangencial com a aceleração centrípeta.

Guia de estudo

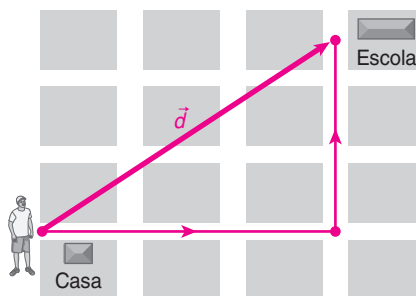
1

Vetor deslocamento

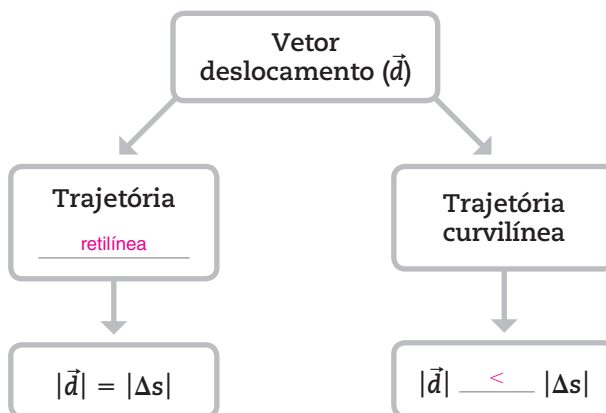
Encontrei essas informações na(s) página(s)

132

» Indique na figura abaixo uma trajetória que represente o menor caminho a ser realizado pelo aluno de sua casa até a escola e represente o vetor deslocamento.



» Caracterize o vetor deslocamento completando o diagrama a seguir.



2**Velocidade vetorial média e instantânea**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

132 a 134

» Nomeie os termos da definição de velocidade vetorial média.

$$\vec{v}_m = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$$

$$\vec{v}_m = \text{velocidade vetorial média}$$

$$\vec{d} = \text{vetor deslocamento}$$

$$\Delta t = \text{intervalo de tempo}$$

» Caracterize a velocidade vetorial completando a tabela a seguir.

	Velocidade vetorial média	Velocidade vetorial instantânea
módulo	$\left \frac{\vec{d}}{\Delta t} \right $	igual ao módulo da velocidade escalar no instante t.
direção	a mesma do vetor deslocamento	a mesma da reta tangente à trajetória no ponto onde o móvel se encontra
sentido	o mesmo do vetor deslocamento	o mesmo do movimento

3**Aceleração vetorial média e instantânea**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

134 a 136

» Nomeie os termos das equações a seguir.

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}; a_{cp} = \frac{v^2}{R}$$

$$\vec{a}_m = \text{aceleração vetorial média}$$

$$a_{cp} = \text{aceleração centrípeta}$$

$$\Delta \vec{v} = \text{variação da velocidade vetorial}$$

$$v = \text{velocidade escalar}$$

$$R = \text{raio da trajetória curvilínea}$$

$$\Delta t = \text{intervalo de tempo}$$

» Assinale V para verdadeira e F para falsa. Depois, reescreva as falsas corrigindo o que for necessário.

F A aceleração vetorial média tem a mesma direção e o sentido contrário ao de $\Delta \vec{v}$.

F A aceleração vetorial instantânea pode ser entendida como sendo a aceleração vetorial média para qualquer intervalo de tempo.

A aceleração vetorial média tem a mesma direção e o mesmo sentido de $\Delta \vec{v}$.

A aceleração vetorial instantânea pode ser entendida como sendo a aceleração vetorial média quando o intervalo de tempo Δt é extremamente pequeno.



CASOS PARTICULARES

Termos e conceitos

movimento
uniforme
movimento
uniformemente
variado

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Movimento uniforme: movimento cujo módulo da velocidade vetorial é constante.

Movimento uniformemente variado: movimento cujo módulo da aceleração tangencial é constante.

Guia de estudo

Casos particulares: MRU, MCU, MRUV, MCUV

Encontrei essas informações na(s) página(s)

138 e 139

» Caracterize cada tipo de movimento completando a tabela abaixo.

Movimento retilíneo e uniforme	
Velocidade vetorial	Constante
Aceleração tangencial	Nula, pois a velocidade vetorial não varia em módulo
Aceleração centrípeta	Nula, pois a velocidade vetorial não varia direção nem sentido

Movimento circular e uniforme	
Velocidade vetorial	Varia em direção
Aceleração tangencial	Nula, pois a velocidade vetorial não varia em módulo
Aceleração centrípeta	Diferente de zero, pois a velocidade vetorial varia em direção

Movimento retilíneo uniformemente variado	
Velocidade vetorial	Varia em módulo
Aceleração tangencial	Diferente de zero, pois a velocidade vetorial varia em módulo
Aceleração centrípeta	Nula, pois a velocidade vetorial não varia em direção

Movimento circular uniformemente variado	
Velocidade vetorial	Varia em módulo e direção
Aceleração tangencial	Diferente de zero, pois a velocidade vetorial varia em módulo
Aceleração centrípeta	Diferente de zero, pois a velocidade vetorial varia direção

COMPOSIÇÃO DE MOVIMENTOS

Termos e conceitos

movimento relativo
 movimento de arrastamento
 movimento resultante
 princípio da simultaneidade

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Movimento relativo: movimento de um corpo em relação a um referencial que está em movimento de translação em relação à Terra.

Movimento de arrastamento: movimento do referencial adotado em relação à Terra.

Movimento resultante: movimento do corpo em relação à Terra.

Princípio de simultaneidade: o movimento relativo de arrastamento e o movimento resultante se realizam no mesmo intervalo de tempo.

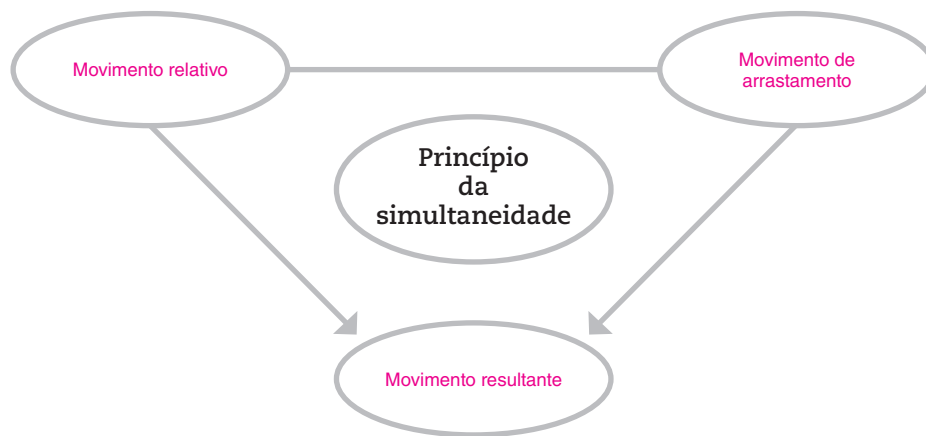
Guia de estudo

Princípio da simultaneidade

Encontrei essas informações na(s) página(s)

141 a 143

» Indique os tipos de movimento para que seja válido o princípio da simultaneidade.



» Enuncie o princípio da simultaneidade.




Se um corpo apresenta um movimento composto, cada um dos movimentos componentes se realiza como se os demais não existissem e no mesmo intervalo de tempo.

Faça a conexão

» Exemplifique situações de seu cotidiano em que você pode observar o princípio da simultaneidade.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: O aluno pode exemplificar situações como andar dentro de um trem que está em movimento, andar dentro de um avião que está voando, o barco na correnteza de um rio 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!!! 
Vetor deslocamento			
Velocidade vetorial média e instantânea			
Aceleração vetorial média e instantânea			
Casos particulares: MRU, MCU, MRUV, MCUV			
Princípio da simultaneidade			

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.

O movimento do bote em relação às margens é o movimento resultante; do bote em relação às águas é o movimento relativo e das águas em relação

às margens é o movimento de arrastamento. Pelo princípio da simultaneidade, esses movimentos ocorrem ao mesmo tempo.

A trajetória curva revela a presença da aceleração centrípeta. O movimento variado do barco deve-se à presença da aceleração tangencial. A

aceleração total do bote, em cada instante, é a soma (vetorial) da aceleração tangencial com a aceleração centrípeta.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno tenha compreendido os conceitos de velocidade e aceleração vetoriais, sabendo diferenciar os

casos particulares, que saiba distinguir os movimentos relativo, de arrastamento e resultante, e que conheça o princípio da simultaneidade.

Lançamento horizontal e lançamento oblíquo no vácuo




Seções:

9.1 Lançamento horizontal no vácuo

9.2 Lançamento oblíquo no vácuo

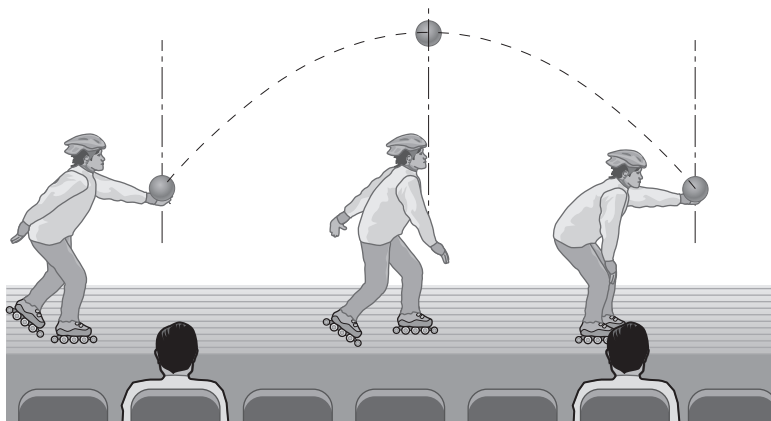
Antes de estudar o capítulo

» 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 
Lançamento horizontal no vácuo, próximo da superfície terrestre			
Lançamento oblíquo no vácuo, próximo da superfície terrestre			

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

- queda livre
- direção tangente
- módulo da velocidade
- direção da velocidade
- trajetória parabólica
- altura máxima
- velocidade inicial
- trajetória vertical
- alcance



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

LANÇAMENTO HORIZONTAL NO VÁCUO

Termos e conceitos

1. queda livre
2. direção tangente
3. módulo da velocidade
4. direção da velocidade

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

1. Movimento vertical, sob ação exclusiva da gravidade.
2. Direção da reta tangente à trajetória de um móvel num determinado ponto considerado.
3. Módulo da velocidade vetorial, que é igual ao módulo da velocidade escalar.
4. Direção da reta tangente à trajetória do móvel num determinado ponto considerado.

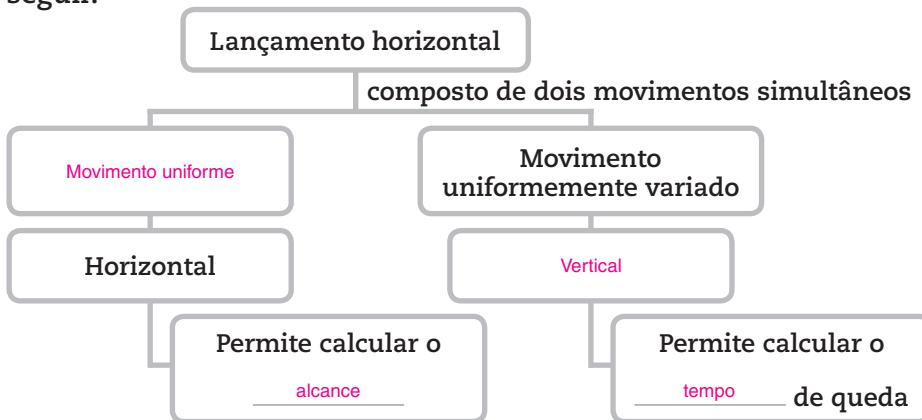
Guia de estudo

Lançamento horizontal no vácuo, próximo da superfície terrestre

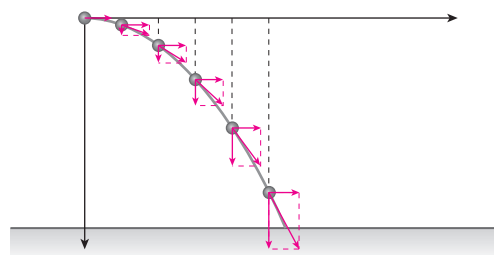
Encontrei essas informações na(s) página(s)

152 e 153

» Caracterize o lançamento horizontal completando o diagrama a seguir.



» Represente, em cada ponto marcado na trajetória, componentes de velocidade e a velocidade vetorial resultante.



Faça a conexão

» Exemplifique duas situações de lançamento horizontal.

Respostas pessoais. O aluno pode citar os mesmos exemplos dados no livro, como um avião de ajuda humanitária lançando pacotes com suprimentos; uma criança que chuta uma bola do alto de um penhasco.

LANÇAMENTO OBLÍQUO NO VÁCUO

Termos e conceitos

trajetória parabólica
altura máxima
velocidade inicial vertical
alcance

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Trajетória parabólica: forma geométrica da trajetória executada por um corpo em um lançamento oblíquo.

Altura máxima: máximo deslocamento na direção vertical de um corpo lançado obliquamente.

Velocidade inicial vertical: componente vertical da velocidade inicial de lançamento de um corpo.

Alcance: distância horizontal que o corpo percorre do lançamento ao ponto de chegada, situados no mesmo nível.

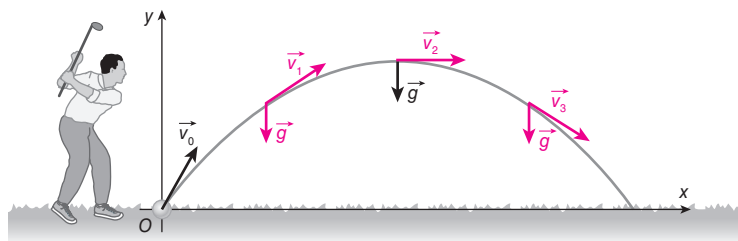
Guia de estudo

Lançamento oblíquo no vácuo, próximo da superfície terrestre

Encontrei essas informações na(s) página(s)

156 e 157

» Represente graficamente os vetores velocidade e o vetor aceleração em cada ponto da trajetória demonstrada na ilustração a seguir.



» Preencha os campos seguir com as funções válidas para o movimento vertical num lançamento oblíquo. Em seguida, nomeie os termos de cada uma delas.

$$y = v_{0y}t - \frac{g}{2}t^2$$

Função horária dos espaços

y = ordenada do ponto material no instante t

v_{0y} = componente da velocidade inicial na direção y

t = tempo

g = aceleração da gravidade

$$v_y = v_{0y} - gt$$

Função horária das velocidades

v_y = componente da velocidade na direção de y , no instante t

v_{0y} = componente da velocidade inicial na direção y

g = aceleração da gravidade

t = tempo

$$v_y^2 = v_{0y}^2 - 2gy$$

Equação de Torricelli

v_y = componente da velocidade na direção de y , no instante t

v_{0y} = componente da velocidade inicial na direção y

g = aceleração da gravidade

y = ordenada do ponto material no instante t

$$H = \frac{v_0^2 \cdot \text{sen}^2 \theta}{2g}$$

Altura máxima

H = altura máxima alcançada pelo ponto material

v_0 = velocidade inicial do ponto material

θ = ângulo de lançamento, isto é, o ângulo que a velocidade inicial faz com a horizontal

g = aceleração da gravidade

$$A = \frac{v_0^2 \cdot \text{sen} 2\theta}{g}$$

Alcance máximo

A = alcance na direção horizontal

v_0 = velocidade inicial do ponto material

θ = ângulo de lançamento, isto é, o ângulo que a velocidade inicial faz com a horizontal

g = aceleração da gravidade

Faça a conexão




» Determine qual deve ser o ângulo de lançamento para que se obtenha o maior alcance possível em esportes como o lançamento de peso, de dardo, de martelo e o salto em distância dentre outros.

Para obtermos o alcance máximo, devemos ter um ângulo de lançamento igual a 45° com relação a horizontal, pois o alcance é

$A = \frac{v_0^2 \cdot \text{sen} 2\theta}{g}$, então, o $\text{sen} 2\theta$ deve ser máximo, no caso $2\theta = 90^\circ$, logo $\theta = 45^\circ$.



» 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!!! 
Lançamento horizontal no vácuo, próximo da superfície terrestre			
Lançamento oblíquo no vácuo, próximo da superfície 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.

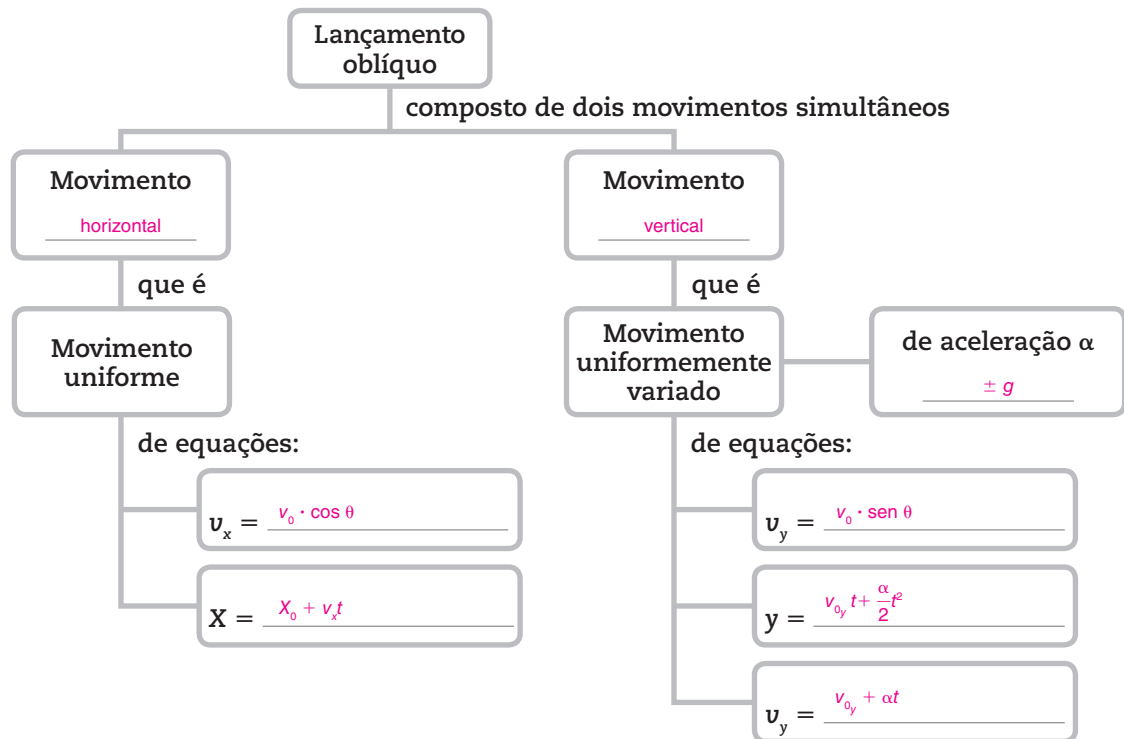
Resposta pessoal. O movimento apresentado possui uma trajetória parabólica quando observado pelos espectadores na plateia e uma trajetória

vertical em relação à pessoa que lança a bola. A velocidade inicial tem componentes vertical e horizontal, eixos x e y. A distância máxima atingida na

direção horizontal é o alcance, e na vertical, a altura máxima, em que o módulo da velocidade possui o valor mínimo.

Sintetize

» Organize, no mapa conceitual a seguir, as principais características dos lançamentos oblíquos estudados no capítulo.



Movimentos circulares

Seções:

10.1 Grandezas angulares




10.2 Período e frequência

10.3 Movimento circular uniforme (MCU)

10.4 Movimento circular uniformemente variado (MCUV)

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 
Espaço angular			
Velocidade e aceleração angular			
Período e frequência			
Movimento circular uniforme			
Transmissão de movimento circular uniforme			
Movimento circular uniformemente variado			

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

- espaço angular
- velocidade angular média
- aceleração angular média
- período
- movimento periódico
- aceleração tangencial
- espaço linear
- velocidade angular instantânea
- aceleração angular instantânea
- frequência
- aceleração centrípeta
- aceleração total



FONLINE DIGITALE BILDAGENTUR GMBH/LAMY - OTHER IMAGES

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

GRANDEZAS ANGULARES

Termos e conceitos

espaço angular
 espaço linear
 velocidade angular
 velocidade angular média
 velocidade angular instantânea
 aceleração angular
 aceleração angular média
 aceleração angular instantânea

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Espaço angular: espaço que permite determinar a posição ocupada por um móvel em movimento circular por meio de ângulos centrais φ .

Espaço linear: espaço que permite determinar a posição ocupada por um móvel em movimento circular por meio do comprimento do arco s descrito em sua trajetória.

Velocidade angular média: é a razão da variação do espaço angular pelo intervalo de tempo correspondente.

Velocidade angular instantânea: é o limite ao qual tende a velocidade angular média quando o intervalo de tempo tende a zero.

Aceleração angular média: é a razão da variação da velocidade angular pelo intervalo de tempo correspondente.

Aceleração angular instantânea: é o limite ao qual tende a aceleração angular média quando o intervalo de tempo tende a zero.

Guia de estudo

1

Espaço angular

Encontrei essas informações na(s) página(s)

170

» Nomeie os termos da equação que relaciona o espaço linear com o espaço angular: $s = \varphi R$. E, em seguida, indique as unidades correspondentes no Sistema Internacional.

$s =$ espaço linear (m)

$\varphi =$ espaço angular (rad)

$R =$ raio (m)

» Defina radiano (rad) completando o texto a seguir.

Um radiano é a medida do ângulo central φ que determina, na circunferência, um arco s de comprimento igual ao raio R ($s = R$).

Por exemplo, para se obter o ângulo de 1 rad numa circunferência de raio igual a 10 cm, deve-se construir sobre ela um arco de comprimento 10 cm. O ângulo central que determina esse arco é igual a 1 rad (aproximadamente $57,3^\circ$).

2 Velocidade e aceleração angular

Encontrei essas informações na(s) página(s)

171 e 172

» Nomeie os termos das equações abaixo que relacionam grandezas lineares e grandezas angulares. E, em seguida, indique as unidades correspondentes no Sistema Internacional.

$$v = \omega R; \omega_m = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}; \alpha = \gamma R; \gamma_m = \frac{\Delta\omega}{\Delta t};$$

$v =$ velocidade escalar (m/s). É a velocidade linear.

$\omega =$ velocidade angular (rad/s)

$R =$ raio (m)

$\omega_m =$ velocidade angular média (rad/s)

$\Delta\varphi =$ variação do espaço angular (rad)

$\Delta t =$ intervalo de tempo (s)

$\alpha =$ aceleração escalar (m/s^2). É a aceleração linear.

$\gamma =$ aceleração angular (rad/s^2)

$\gamma_m =$ aceleração angular média (rad/s^2)

$\Delta\omega =$ variação da velocidade angular (rad/s)

Faça a conexão

» Exemplifique três situações de velocidade angular constante e três situações de velocidade angular variável.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta:

– Velocidade angular constante: movimento dos ponteiros de um relógio; movimento de rotação da Terra em torno de seu eixo; movimento da cadeira de uma roda-gigante.

– Velocidade angular variável: início do movimento de rotação de um ventilador; término do movimento de rotação de um ventilador; movimento da roda de uma bicicleta durante o período de aceleração.

PERÍODO E FREQUÊNCIA

Termos e conceitos

período
frequência
movimento
periódico

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Período: é o menor intervalo de tempo para um fenômeno se repetir.

Frequência: é o número de vezes em que o fenômeno se repete na unidade de tempo.

Movimento periódico: é o movimento que se repete, identicamente, em intervalos de tempos iguais.

Guia de estudo

Período e frequência

Encontrei essas informações na(s) página(s)

173 e 174

» Nomeie os termos da relação entre período e frequência e indique suas unidades no Sistema Internacional.

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \text{frequência (Hz)}$$

$$T = \text{período (s)}$$

» Defina período e frequência completando as frases a seguir.

O período é o menor intervalo de tempo para o fenômeno se repetir; suas unidades podem ser: segundo (s), hora (h), dia.

A frequência é o número de vezes em que ocorre o fenômeno na unidade de tempo. Sua unidade é o inverso da unidade de tempo.

Uma das unidades mais usadas de frequência é $\frac{1}{s} = s^{-1}$, que se chama hertz (Hz). Assim, 1 s^{-1} = 1 Hz.

Faça a conexão

» Pesquise sobre a frequência cardíaca. Pergunte ao seu professor de Educação Física como ela é medida e qual seu valor mais comum para uma pessoa saudável, e determine o tempo entre um batimento e outro do coração quando a pessoa está em repouso.

Resposta pessoal.

MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

Termos e conceitos

aceleração centrípeta

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Aceleração centrípeta: aceleração relacionada com a variação da direção da velocidade vetorial. Tem direção perpendicular à velocidade vetorial em cada ponto e sentido para o centro de curvatura da trajetória.

Guia de estudo

1

Movimento circular uniforme

Encontrei essas informações na(s) página(s)

175 e 176

» Nomeie os termos das funções horárias do MCU.

$$s = s_0 + vt; \varphi = \varphi_0 + \omega t.$$

$$s = \text{espaço linear no instante } t$$

$$s_0 = \text{espaço linear inicial}$$

$$v = \text{velocidade escalar (linear)}$$

$$t = \text{tempo}$$

$$\varphi = \text{espaço angular no instante } t$$

$$\varphi_0 = \text{espaço angular inicial}$$

$$\omega = \text{velocidade angular}$$

» Relacione a velocidade angular com o período e com a frequência e dê as expressões matemáticas da aceleração centrípeta, preenchendo as tabelas a seguir.

Velocidade angular		
Expressões matemáticas		Unidade
$\omega = \frac{2\pi}{T}$	$\omega = 2\pi f$	rad/s

Aceleração centrípeta		
Expressões matemáticas		Unidade
$ a_{cp} = \frac{v^2}{R}$	$ a_{cp} = \omega^2 R$	m/s ²

2

Transmissão de movimento circular uniforme

Encontrei essas informações na(s) página(s)

179 e 180

» Diferencie os tipos de transmissão completando a tabela a seguir.

	Transmissão por contato	Transmissão por corrente
Sentido	contrário	igual
Velocidade linear	igual	igual

MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO (MCUV)

Termos e conceitos

aceleração tangencial
aceleração total

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Aceleração tangencial: aceleração relacionada com a variação do módulo da velocidade vetorial. Tem direção tangente à trajetória e sentido igual ao da velocidade se o movimento for acelerado, e sentido oposto se o movimento for retardado.

Aceleração total: soma vetorial da aceleração tangencial com a aceleração centrípeta.

Guia de estudo

Movimento circular uniformemente variado

Encontrei essas informações na(s) página(s)

182

» Indique as funções do MCVU preenchendo a tabela.

Forma linear	Forma angular	Relações
$s = s_0 + v_0 t + \frac{\alpha}{2} t^2$	$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\gamma}{2} t^2$	$s = \varphi R$
$v = v_0 + \alpha t$	$\omega = \omega_0 + \gamma t$	$v = \omega R$
$\alpha =$ <u>cte. (escalar) $\neq 0$</u>	$\gamma =$ <u>cte. (escalar) $\neq 0$</u>	$\alpha = \gamma R$
$v^2 = v_0^2 + 2\alpha \Delta s$	$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\gamma \Delta \varphi$	




» Defina o MCVU completando as frases a seguir.

O movimento circular uniformemente variado (MCUV) não é um movimento periódico, pois o módulo de sua velocidade varia e, portanto, o tempo de cada volta na circunferência é variável.

Possui aceleração centrípeta ($|\vec{a}_{cp}| = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$) e aceleração tangencial ($|\vec{a}_t| = |\alpha|$).

A aceleração total \vec{a} é a soma vetorial de \vec{a}_{cp} com \vec{a}_t ($\vec{a} = \vec{a}_{cp} + \vec{a}_t$)

» 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!!! 
Espaço angular			
Velocidade e aceleração angular			
Período e frequência			
Movimento circular uniforme			
Transmissão de movimento circular uniforme			
Movimento circular uniformemente variado			

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. As engrenagens do mecanismo de um relógio realizam movimentos periódicos. Cada engrenagem possui velocidade angular, períodos e frequências constantes.

Sintetize

» Resuma as ideias principais do capítulo.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno compreenda os conceitos de período e frequência. É importante também que ele conheça as funções horárias do movimento circular uniforme e do movimento circular uniformemente variado, além de entender as maneiras de transmissão de movimento circular uniforme.




Os princípios da Dinâmica

Seções:

- 11.1 Introdução
- 11.2 Princípio da inércia (primeira lei de Newton)
- 11.3 Princípio fundamental da Dinâmica (segunda lei de Newton)
- 11.4 Princípio da ação e reação (terceira lei de Newton)

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 
Unidades de massa			
Força			
Movimento: Aristóteles, Galileu e Newton			
Primeira lei de Newton			
Segunda lei de Newton			
Peso é uma força			
Classes de forças			
Massa inercial e gravitacional			
Terceira lei de Newton			

» 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"/> movimento uniforme | <input checked="" type="checkbox"/> movimento com velocidade variada |
| <input type="checkbox"/> equilíbrio estático | <input type="checkbox"/> equilíbrio dinâmico |
| <input type="checkbox"/> referencial não inercial | <input type="checkbox"/> referencial inercial |
| <input checked="" type="checkbox"/> força de contato | <input checked="" type="checkbox"/> força resultante |
| <input checked="" type="checkbox"/> massa gravitacional | <input checked="" type="checkbox"/> força de campo |
| <input type="checkbox"/> força normal | <input checked="" type="checkbox"/> massa inercial |
| <input type="checkbox"/> fio ideal | <input checked="" type="checkbox"/> força de tração |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dinâmica | |



CHAD BAKER/STONE/GETTY IMAGES

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

INTRODUÇÃO

Termos e conceitos

velocidade
 aceleração
 ponto material
 Dinâmica

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Velocidade: variação do espaço em relação ao tempo.

Aceleração: variação da velocidade em relação ao tempo.

Ponto material: corpo cuja dimensão não interfere no estudo de determinado fenômeno.

Dinâmica: parte da Mecânica que estuda os movimentos e as causas que os produzem ou os modificam.

Guia de estudo

1

Unidades de massa

Encontrei essas informações na(s) página(s)

196

» Recorde o conceito de massa completando a frase a seguir.

Massa é uma grandeza que atribuímos a cada corpo obtida pela comparação do corpo com um padrão, usando-se o princípio da balança de braços iguais.

» Converta quilograma em seu submúltiplo e múltiplo preenchendo a tabela a seguir.

	Gramas	Tonelada
Conversão	<u> 1 </u> g = 1/1.000 kg	<u> 1 </u> t = 1.000 kg
	<u> 1 </u> g = 10 ⁻³ kg	<u> 1 </u> t = 10 ³ kg

2

Força

Encontrei essas informações na(s) página(s)

198 a 211

» Indique, na figura abaixo, onde estão sendo aplicadas as forças. Justifique sua resposta.



Essa atividade visa saber a noção do aluno a respeito de força, não havendo dessa forma resposta certa ou errada. Espera-se, porém, que o aluno indique ao menos as forças das crianças puxando a corda.

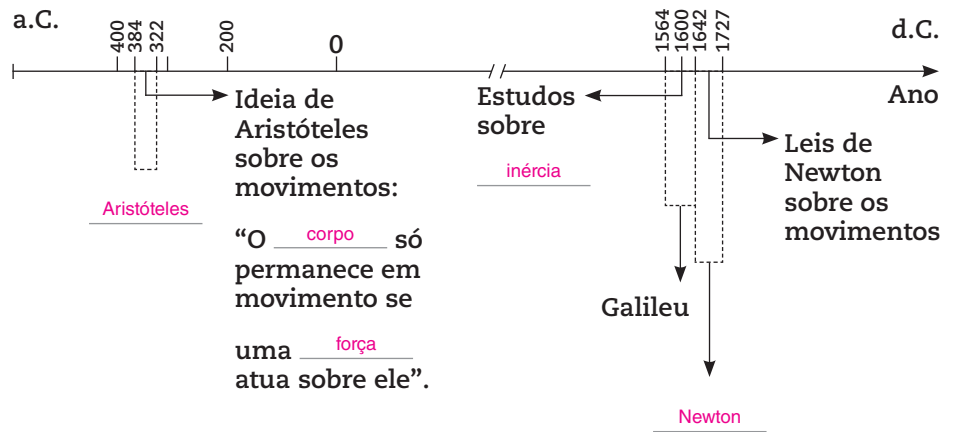
3

Movimento: Aristóteles, Galileu e Newton

Encontrei
essas informações
na(s) página(s)

197

» Preencha a linha do tempo retratando as ideias de Aristóteles, de Galileu e de Newton a respeito dos movimentos dos corpos.



Faça a conexão

» Descreva uma situação em que exista aplicação de forças que ocasionem o movimento de um corpo. Faça um desenho ilustrando o seu exemplo.

Resposta pessoal. Para referência do professor, uma bola de futebol ao ser chutada.



PRINCÍPIO DA INÉRCIA (PRIMEIRA LEI DE NEWTON)

Termos e conceitos

- movimento uniforme
- equilíbrio estático
- equilíbrio dinâmico
- ponto material isolado
- referenciais inerciais
- referenciais não inerciais

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Movimento uniforme: ponto material em movimento livre da ação de forças ou sob ação de uma resultante nula.

Equilíbrio estático: ponto material em repouso.

Equilíbrio dinâmico: ponto material em movimento retilíneo uniforme.

Ponto material isolado: é um ponto material em que não existem forças atuando sobre ele ou as forças aplicadas têm soma vetorial nula.

Referenciais inerciais: referenciais para os quais vale o princípio da inércia.

Referenciais não inerciais: referenciais para os quais não vale o princípio da inércia.

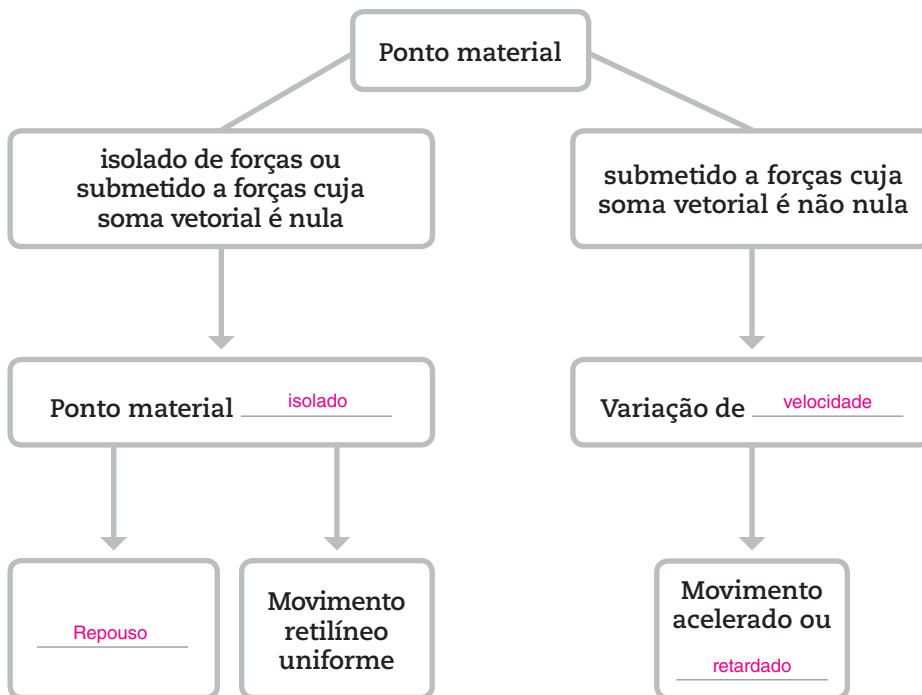
Guia de estudo

Primeira lei de Newton

Encontrei essas informações na(s) página(s)

198 e 199

» Reveja a primeira lei de Newton e complete corretamente o diagrama.



» Recorde o conceito dinâmico de força completando a frase a seguir.

Força é a causa que produz num corpo variação de velocidade e, portanto, aceleração.

PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA DINÂMICA (SEGUNDA LEI DE NEWTON)

Termos e conceitos

força resultante
força de contato
força de campo
massa inercial
massa gravitacional

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Força resultante: soma vetorial das forças aplicadas em um ponto material.

Força de contato: força que existe quando duas superfícies entram em contato.

Força de campo: força que os corpos exercem mutuamente, ainda que estejam distantes uns dos outros.

Massa inercial: medida de inércia do corpo.

Massa gravitacional: grandeza atribuída a cada corpo pela comparação com um padrão, usando uma balança de braços iguais.

Guia de estudo

1

Segunda lei de Newton

Encontrei essas informações na(s) página(s)

201

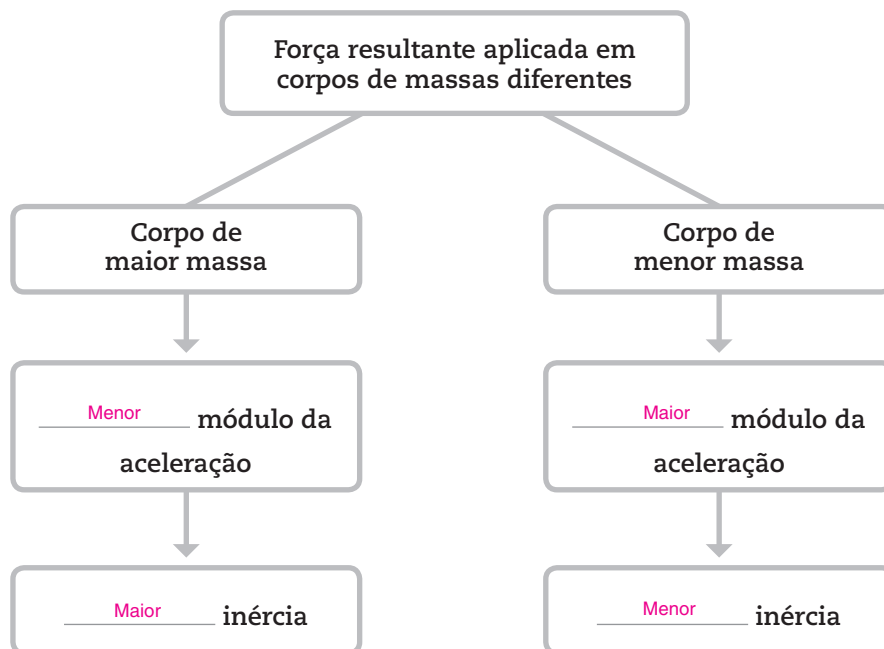
» Nomeie os termos da equação $\vec{F}_R = m\vec{a}$.

\vec{F}_R = soma vetorial das forças aplicadas

m = massa

\vec{a} = aceleração adquirida

» Reveja a segunda lei de Newton e complete o diagrama.



2

Peso é uma força

» Recorde o conceito de peso completando a frase a seguir.

Peso de um corpo é a força de atração que a Terra exerce sobre ele.

Encontrei essas informações na(s) página(s)

202 e 206

3

Classes de forças

Encontrei essas informações na(s) página(s)

204

4

Massa inercial e gravitacional

Encontrei essas informações na(s) página(s)

205

» Preencha a tabela adequadamente.

Grandeza	Símbolo	Unidade no SI	Escalar/Vetorial
Massa	m	kg	Escalar
Aceleração	a	m/s ²	Vetorial
Força	F	kg · m/s ² ou N	Vetorial
Peso	P	kg · m/s ² ou N	Vetorial

» Indique a que força as frases abaixo se referem.

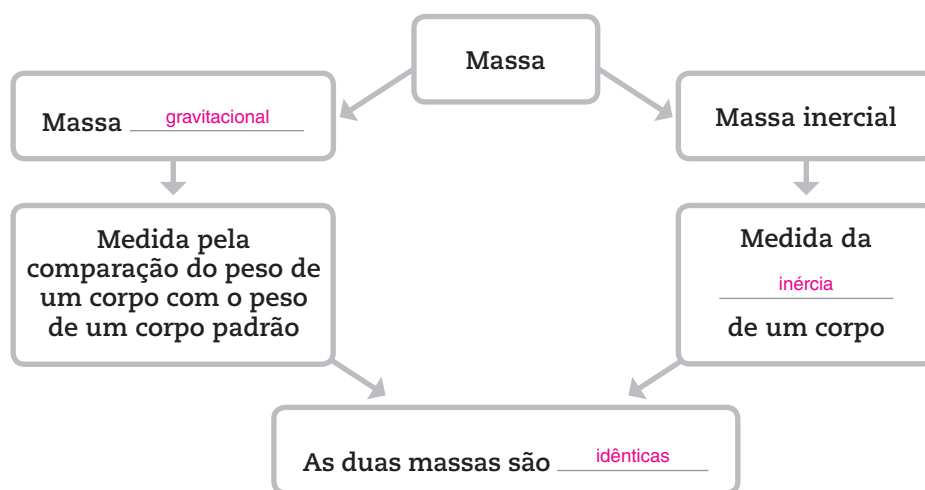
Forças que existem quando duas superfícies entram em contato.

Forças de contato.

Forças que os corpos exercem mutuamente, ainda que estejam distantes uns dos outros.

Forças de campo.

» Reveja o conceito de massa e complete o diagrama.



Faça a conexão

» Explique por que, para parar um caminhão, é necessário aplicar uma força de maior intensidade do que a aplicada para parar um carro, em um mesmo intervalo de tempo, com os dois corpos à mesma velocidade.

Isto acontece porque o caminhão tem maior massa e, conseqüentemente, maior inércia. De acordo com a segunda lei de Newton, $\vec{a} = \frac{\vec{F}_R}{m}$, quanto maior a massa, para uma mesma aceleração, maior deve ser a intensidade da força aplicada.

PRINCÍPIO DA AÇÃO E REAÇÃO (TERCEIRA LEI DE NEWTON)

Termos e conceitos

1. força normal
2. força de tração
3. fio ideal

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

1. Força de contato perpendicular à superfície de contato.
2. Força de contato nos extremos de um fio.
3. Fio inextensível e de massa desprezível.

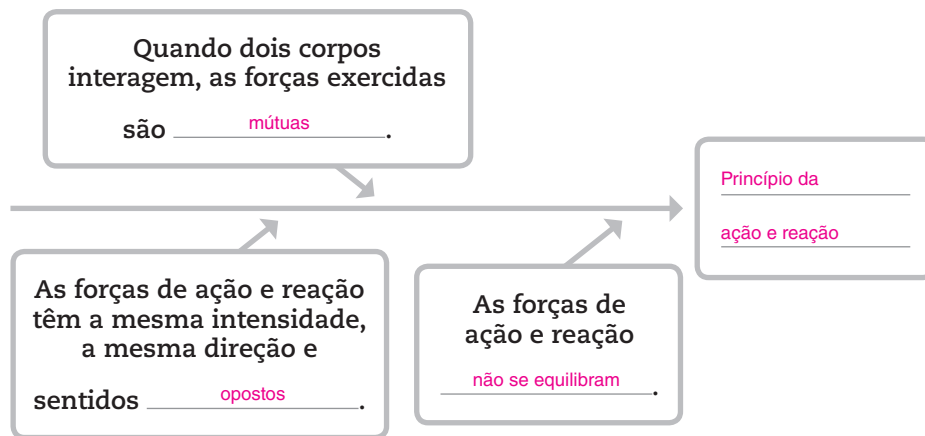
Guia de estudo

Terceira lei de Newton

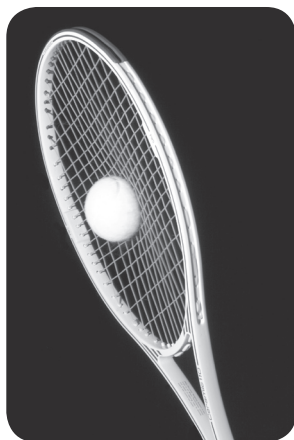
Encontrei essas informações na(s) página(s)

209 a 211

» Reveja o princípio da ação e reação e complete o diagrama.



» Indique, nas figuras abaixo, as forças de ação e reação. Depois, descreva cada situação explicando onde ocorrem a ação e a reação.



EDWARD KINSMAN/PHOTORESEARCHERS/LATINSTOCK






ALAN THORTON/GETTY IMAGES

Na primeira foto, a bola exerce força nas cordas da raquete, que reage exercendo força na bola.

Na segunda foto, a mangueira exerce força nos bombeiros, que reagem exercendo força na mangueira.

» 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!!! 
Unidades de massa			
Força			
Movimento: Aristóteles, Galileu e Newton			
Primeira lei de Newton			
Segunda lei de Newton			
Peso é uma força			
Classes de forças			
Massa inercial e gravitacional			
Terceira lei de Newton			

Se você não entendeu algum desses temas, repasse 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.

Força de contato, força resultante, força de campo e força de tração são objetos de estudo da Dinâmica e estão presentes no sistema mostrado na figura, no choque entre as bolinhas, na força da gravidade, na força exercida nos fios que sustentam as bolinhas. Como há presença de forças o movimento é com velocidade variada.

Sintetize

» Faça uma síntese das leis de Newton.

Resposta pessoal.

Forças de atrito




Seções:

12.1 Força de atrito de escorregamento

12.2 Força de resistência do ar

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 
Atrito dinâmico			
Atrito estático			
Força de resistência do ar			
Velocidade limite			

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

- Atrito dinâmico
- Atrito estático
- Coeficiente de atrito
- Iminência de movimento
- Área de contato
- Resistência do ar



BILLINGALLS/NASA/CORBIS-LATINSTOCK

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

FORÇA DE ATRITO DE ESCORREGAMENTO

Termos e conceitos

atrito dinâmico
 atrito estático
 coeficiente de atrito estático
 coeficiente de atrito dinâmico
 iminência de movimento

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Atrito dinâmico: força de resistência oposta aos movimentos relativos dos corpos.

Atrito estático: força de atrito com mesma intensidade da força solicitadora enquanto não há movimento.

Coeficiente de atrito estático: constante de proporcionalidade adimensional entre a intensidade da força de atrito estático máxima e a intensidade da força normal de um corpo em repouso.

Coeficiente de atrito dinâmico: constante de proporcionalidade adimensional entre a intensidade da força de atrito e a intensidade da força normal de um corpo em movimento.

Iminência de movimento: iminência de um corpo escorregar.

Guia de estudo

Atrito dinâmico
Atrito estático

» Nomeie os termos da equação $f_{at} = \mu F_N$.

f_{at} : intensidade da força de atrito

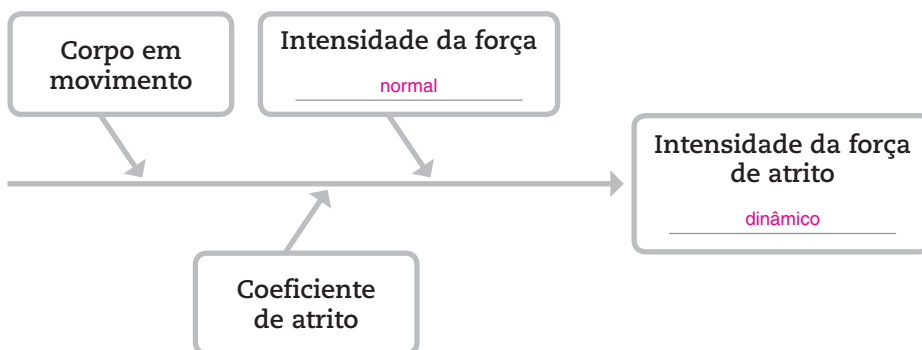
μ : coeficiente de atrito

F_N : intensidade da força normal

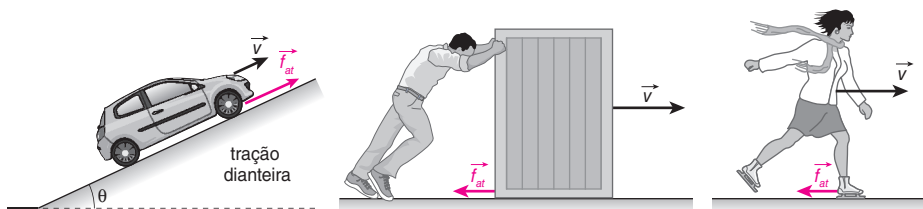
» Indique a relação existente entre o coeficiente de atrito estático e o coeficiente de atrito dinâmico ou cinético escrevendo suas representações nos quadrinhos abaixo.

$$\mu_d \leq \mu_e$$

» Reveja o estudo sobre atrito dinâmico, completando corretamente o diagrama.



» **Represente**, nos desenhos a seguir, a força de atrito que atua em cada corpo e **indique** se o atrito é dinâmico ou estático.



Encontrei essas informações na(s) página(s)

230 a 236

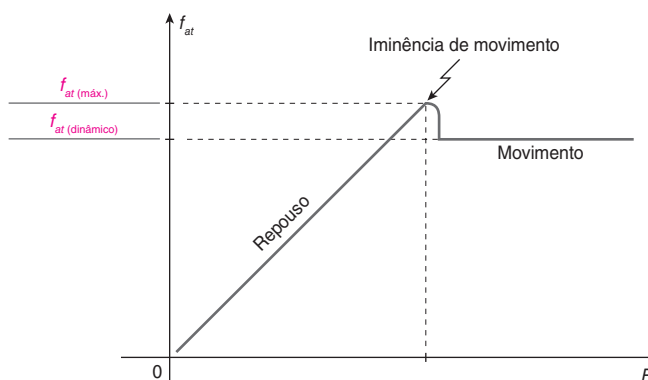
» **Marque sim ou não**, de acordo com a influência na força de atrito entre os corpos.

	Sim	Não
Velocidade		X
Área de contato entre as superfícies envolvidas		X
Força normal	X	
Natureza dos corpos em contato	X	
Estado de polimento das superfícies em contato	X	

» **Recorde** o conceito de força de atrito estático máxima completando a frase a seguir.

A máxima intensidade da força de atrito estático é aquela que corresponde à iminência de movimento.

» **Indique** onde se encontram as forças de atrito estático máxima e dinâmico analisando o gráfico a seguir.



Faça a conexão

» **Exemplifique** uma situação em que exista atrito estático e uma em que exista atrito dinâmico.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Para atrito estático, pode-se usar como referência um carro parado em uma rua inclinada. Para atrito dinâmico pode-se citar um carro derrapando. É importante ressaltar para o aluno que, mesmo quando o carro está andando, ou mesmo quando nós andamos, o atrito estático é responsável pelo movimento, pois não há escorregamento.

FORÇA DE RESISTÊNCIA DO AR

Termos e conceitos

coeficiente de arrasto aerodinâmico
túnel aerodinâmico
velocidade limite

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Coeficiente de arrasto aerodinâmico: grandeza adimensional que caracteriza a forma de um corpo.

Túnel aerodinâmico: túnel de vento comumente usado em testes de comportamento aerodinâmico.

Velocidade limite: velocidade na qual a intensidade da força de resistência do ar, para um corpo em queda, é igual à intensidade da força peso.

Guia de estudo

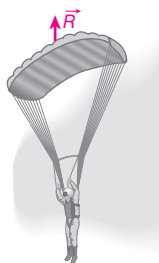
Força de resistência do ar

Velocidade limite

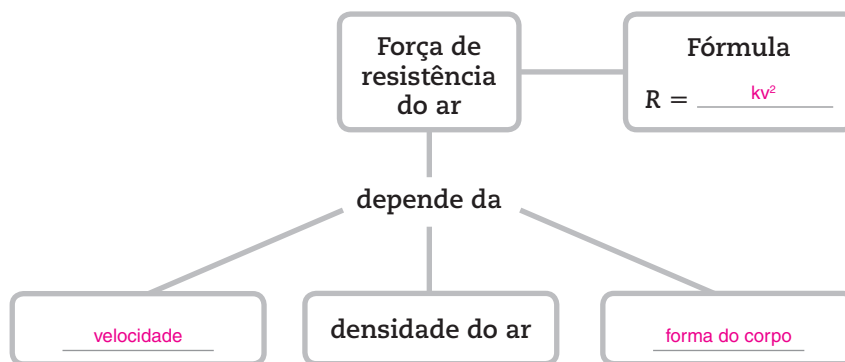
Encontrei essas informações na(s) página(s)

239 e 240

» Represente a força de resistência do ar que age no paraquedas na figura a seguir.



» Reveja o estudo da força de resistência do ar e complete o diagrama.






» Recorde o conceito de velocidade limite completando as frases a seguir.

A velocidade limite é, em muitas situações, rapidamente atingida na queda de um corpo no ar, como no caso de gotas de chuva ou de flocos de neve.

Quando atinge a velocidade limite, o corpo adquire movimento uniforme.

» 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!!! 
Atrito dinâmico			
Atrito estático			
Força de resistência do ar			
Velocidade limite			

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 presença de atrito entre os pneus do ônibus espacial e o solo, bem como a ação da força de resistência do ar maximizada

através da área de contato do freio aerodinâmico, são responsáveis pela frenagem do veículo. Entre as rodas e o solo existe atrito estático.

Sintetize

» Elabore um texto explicando as diferenças entre atrito estático e atrito dinâmico.

Resposta pessoal. O texto do aluno deve conter elementos que mostrem as principais diferenças entre os atritos. O atrito estático ocorre quando não há escorregamento, enquanto o atrito dinâmico ocorre quando há. O atrito estático possui um valor máximo, enquanto o atrito dinâmico tem um valor fixo que pode ser calculado pela equação $f_{at} = \mu \cdot F_N$.




Forças em trajetórias curvilíneas

Seções:

- 13.1 Movimentos curvilíneos uniformes
- 13.2 Movimentos curvilíneos variados

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 
Forças resultantes que agem nos corpos nos movimentos circulares uniformes			
Ação da resultante centrípeta na variação da direção da velocidade nos movimentos curvilíneos uniformes			
Resultante centrípeta e tangencial nos movimentos curvilíneos variados			

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

- aceleração centrípeta
- resultante centrípeta
- resultante tangencial
- movimento curvilíneo
- força centrífuga



TOMMASO DI GIROLAMO

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*



MOVIMENTOS CURVILÍNEOS UNIFORMES

Termos e conceitos

aceleração centrípeta

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Aceleração centrípeta: aceleração responsável pela variação da direção da velocidade vetorial.

Guia de estudo

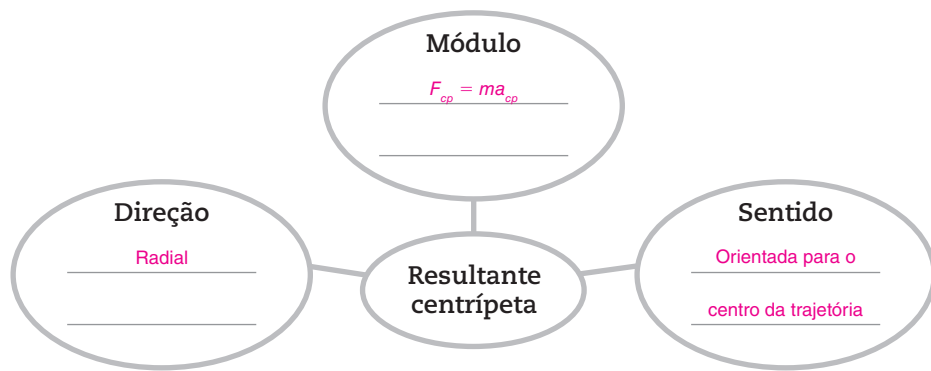
Forças resultantes que agem nos movimentos circulares uniformes

Ação da resultante centrípeta na variação da direção da velocidade nos movimentos curvilíneos uniformes

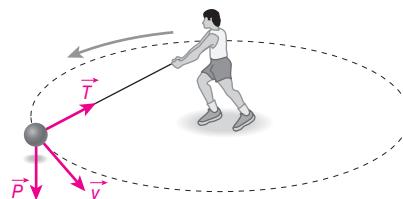
Encontrei essas informações na(s) página(s)

254 e 255

» Caracterize a resultante centrípeta em movimentos curvilíneos, completando o diagrama.



» Na figura ao lado, a esfera descreve uma circunferência horizontal. Indique as forças que agem sobre a esfera e o vetor velocidade em pelo menos três pontos diferentes da trajetória.

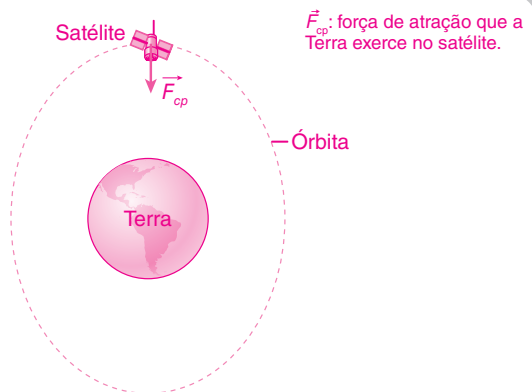


» Analise a situação da atividade anterior e determine o que faz o papel de resultante centrípeta nesse caso.

A resultante entre \vec{T} e \vec{P}

Faça a conexão

» Os satélites que orbitam a Terra são de grande importância para os meios de telecomunicação. Pesquise imagens de um dos satélites em órbita terrestre e reproduza uma delas no espaço ao lado. Em seguida, determine qual força faz o papel da resultante centrípeta e indique-a no desenho.



MOVIMENTOS CURVILÍNEOS VARIADOS

Termos e conceitos

resultante tangencial
força centrífuga

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Resultante tangencial: resultante das forças responsáveis pela variação do módulo da velocidade vetorial.

Força centrífuga: é uma força não inercial

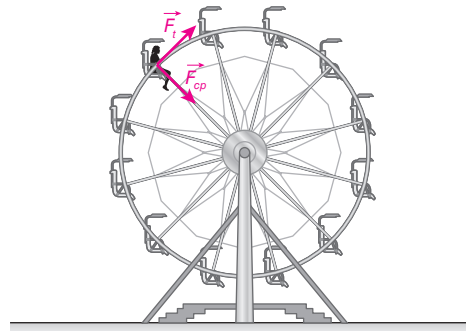
Guia de estudo

Resultante centrípeta e tangencial nos movimentos curvilíneos variados

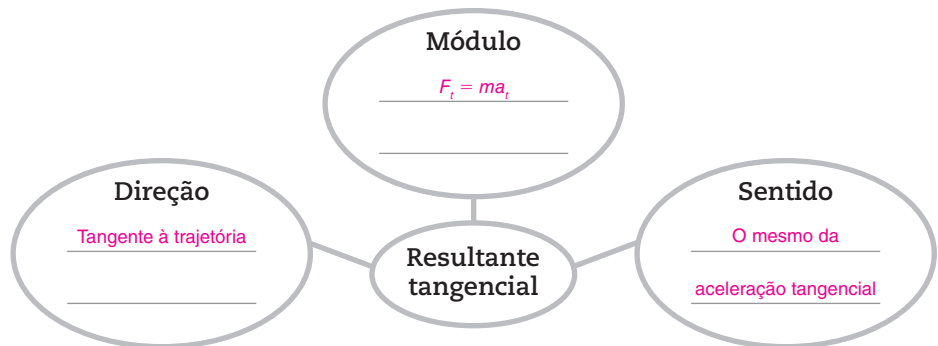
Encontrei essas informações na(s) página(s)

261 e 262

» Represente, na figura a seguir, as componentes centrípeta e tangencial da força resultante que atua no ponto onde se encontra a garota. Suponha que ela descreva um movimento curvilíneo variado e acelerado.






» Caracterize a força tangencial que aparece nos movimentos curvilíneos variados completando o diagrama.



» Indique, assinalando um X, as grandezas que se encontram presentes nos movimentos curvilíneos uniformes e nos movimentos curvilíneos variados.

Grandezas	Movimentos curvilíneos uniformes	Movimentos curvilíneos variados
Aceleração tangencial		X
Aceleração centrípeta	X	X
Resultante centrípeta	X	X
Resultante tangencial		X

» 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!!! 
Forças resultantes que agem nos corpos nos movimentos circulares uniformes			
Ação da resultante centrípeta na variação da direção da velocidade nos movimentos curvilíneos uniformes			
Resultante centrípeta e tangencial nos movimentos curvilíneos variados			

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. No *looping* de uma montanha-russa o carrinho descreve um movimento curvilíneo. Assim, as forças atuantes sobre ele têm componentes normais à trajetória. A resultante dos componentes normais à trajetória é a resultante centrípeta. Ela produz a aceleração centrípeta, relacionada com a variação da direção da velocidade. Caso o movimento seja variado, as forças apresentam componentes tangenciais. A resultante dos componentes tangentes à trajetória é a resultante tangencial. Ela produz a aceleração tangencial, relacionada com a variação do módulo da velocidade.

Sintetize

» Elabore um pequeno texto contemplando os conteúdos que você estudou neste capítulo. Ilustre para ajudar nas explicações.

Resposta pessoal. Espera-se do aluno um texto que aborde as forças atuantes nos movimentos curvilíneo uniforme e variado. O texto deve contemplar informações sobre a força centrípeta e sobre a força tangencial. Caso o aluno opte por fazer ilustrações, elas devem conter sempre movimentos circulares.




Trabalho

Seções:

- 14.1 Trabalho de uma força constante
- 14.2 Trabalho de uma força qualquer
- 14.3 Dois casos notáveis
- 14.4 Potência
- 14.5 Rendimento

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			
Trabalho do peso			
Trabalho da força elástica			
Potência média e instantânea			
Unidades de potência			
Rendimento			

» 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"/> trabalho | <input checked="" type="checkbox"/> cv (cavalo-vapor) |
| <input checked="" type="checkbox"/> trabalho motor | <input checked="" type="checkbox"/> hp (<i>horse-power</i>) |
| <input type="checkbox"/> trabalho resistente | <input checked="" type="checkbox"/> potência total |
| <input type="checkbox"/> força conservativa | <input checked="" type="checkbox"/> potência útil |
| <input checked="" type="checkbox"/> força dissipativa | <input checked="" type="checkbox"/> potência perdida |
| <input checked="" type="checkbox"/> potência | |
| <input checked="" type="checkbox"/> watt | |



MAURICIO SIMONETTI/PULSAR IMAGENS

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

Termos e conceitos

trabalho
trabalho motor
trabalho resistente
joule
erg
kwh
eV

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Trabalho: trabalho de uma força constante é uma grandeza escalar dada pelo produto da intensidade da força pelo deslocamento causado por essa força na sua direção e sentido.

Trabalho motor: trabalho realizado por uma força que favorece o deslocamento de um corpo.

Trabalho resistente: trabalho realizado por uma força que se opõe ao deslocamento de um corpo.

Joule: unidade de trabalho no SI, em que joule = newton × metro.

Erg: unidade de trabalho no sistema CGS, em que erg = dina × centímetro.

Quilowatt-hora: unidade de trabalho que equivale a $3,6 \cdot 10^6$ J.

Elétron-volt: unidade de trabalho que equivale a $1,6 \cdot 10^{-19}$ J.

Guia de estudo

Trabalho

Encontrei essas informações na(s) página(s)

268 a 271

» Leia as frases a seguir e indique se elas se referem à definição de trabalho usado no cotidiano ou na Física.

O trabalho de um operário é muito difícil. (Cotidiano)

O trabalho motor realizado por uma força a favor do deslocamento de um corpo. (Física)

» Recorde a definição de trabalho motor e de trabalho resistente completando a tabela.

	Motor	Resistente
Trabalho	trabalho de uma força que favorece o deslocamento de um corpo	trabalho de uma força que se opõe ao deslocamento de um corpo

» Nomeie os termos da equação $\mathcal{Z} = Fd \cdot \cos \theta$.

\mathcal{Z} = Trabalho de uma força \vec{F}

F = Módulo da força \vec{F} , constante

d = Deslocamento sofrido pelo corpo

θ = Ângulo formado entre a força e a direção do deslocamento



DOIS CASOS NOTÁVEIS

Termos e conceitos

força conservativa
força dissipativa

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Força conservativa: força cujo trabalho entre dois pontos independem da forma da trajetória.

Força dissipativa: força cujo trabalho depende da forma da trajetória.

Guia de estudo

Trabalho do peso Trabalho da força elástica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

267 e 269

» Nomeie os termos das expressões a respeito do trabalho do peso e do trabalho das forças elásticas $\mathcal{Z} = \pm Ph$ e $\mathcal{Z} = \pm \frac{kx^2}{2}$.

$\mathcal{Z} =$ Trabalho de uma força

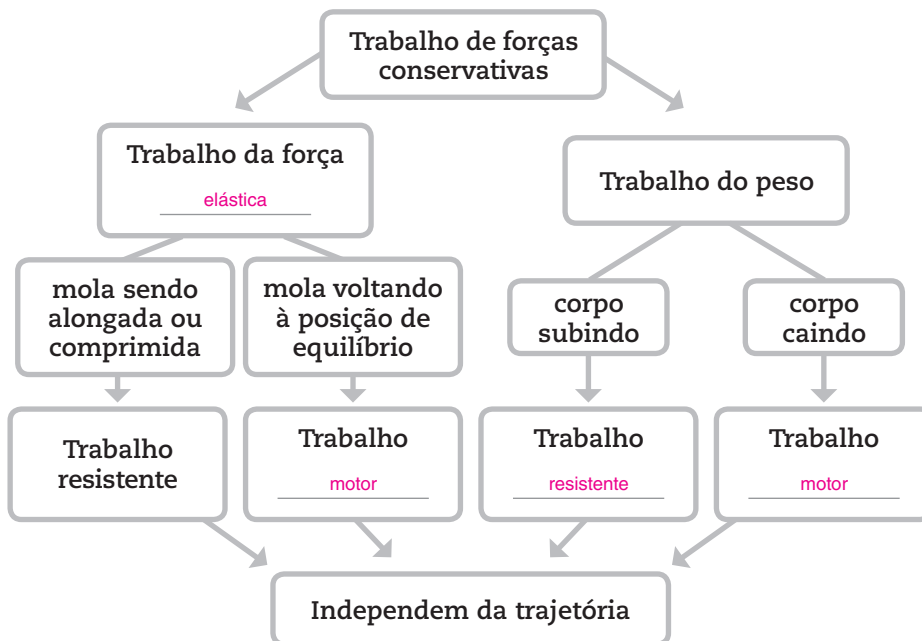
$k =$ Constante elástica da mola

$P =$ Força peso

$x =$ Deformação da mola

$h =$ Desnível entre a posição inicial e a final

» Reveja os conceitos a respeito do trabalho de forças conservativas preenchendo o diagrama abaixo.



» Complete a tabela de acordo com o trabalho de forças conservativas e o trabalho de forças dissipativas.

	Trabalho de forças conservativas	Trabalho de forças dissipativas
Forma da trajetória	Independem	Dependem
Tipos de forças	Peso, força elástica	Atrito

Termos e conceitos

- potência
- potência média
- watt
- cavalo-vapor (cv)
- horse-power (hp)
- potência total
- potência útil
- potência perdida

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Potência: medida da rapidez com que uma força realiza trabalho.

Potência média: relação entre o trabalho realizado e o correspondente intervalo de tempo.

Watt: unidade de potência no SI: watt = joule/segundo.

Cavalo-vapor: potência equivalente ao levantamento de uma carga de 75 kgf a um metro de altura durante um segundo. 1cv = 735,5 watts.

Horse-power: unidade de potência equivalente a 745,7 watts.

Potência total: potência total recebida por uma máquina em operação.

Potência útil: potência utilizada por uma máquina em operação.

Potência perdida: potência perdida por uma máquina em operação.

Guia de estudo

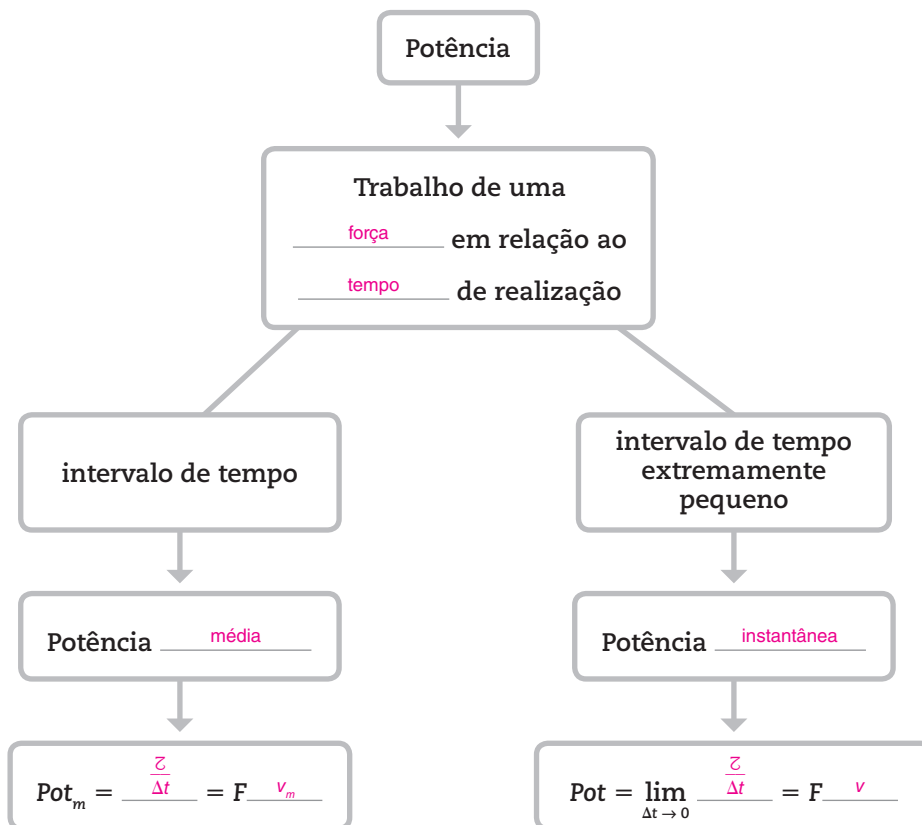
1

Potência média e instantânea

Encontrei essas informações na(s) página(s)

271

» Caracterize potência completando os quadros a seguir.



2 Unidades de potência

Encontrei essas informações na(s) página(s)

278

3 Rendimento

Encontrei essas informações na(s) página(s)

283

» **Complete** as frases com informações a respeito do conceito de eficiência e potência instantânea.

A eficiência de uma máquina é medida pelo trabalho de sua força em relação ao tempo de realização, definindo a potência.

A potência instantânea é definida para um intervalo de tempo extremamente pequeno.

» **Complete** a tabela com as conversões de unidades a seguir.

Unidades	W
1 kW	10 ³
1 cv	735,5
1 hp	745,7

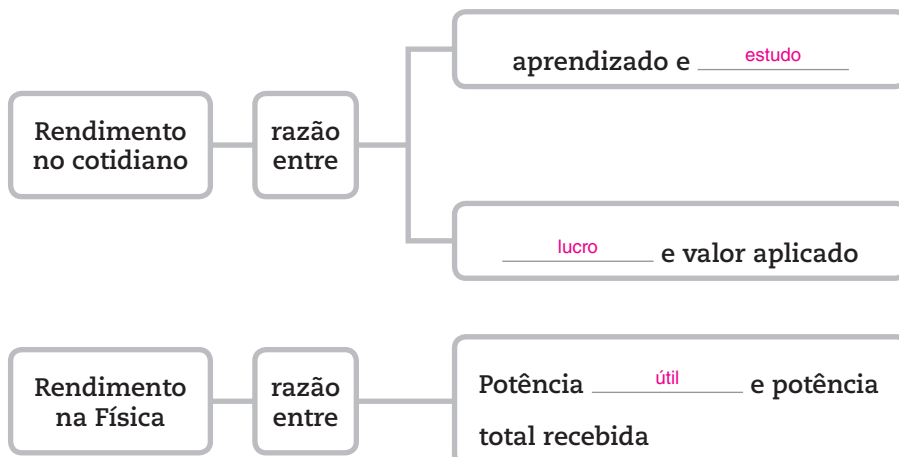
» **Nomeie** os termos da expressão $\eta = \frac{pot_u}{pot_t}$.

$\eta =$ Rendimento

$pot_u =$ Potência útil

$pot_t =$ Potência total

» **Complete** os espaços criando analogias entre o conceito de rendimento no cotidiano e o conceito de rendimento na Física:






Energia, as suas formas e a sua conservação

Seções:

- 15.1 Introdução. Energia cinética
- 15.2 Energia potencial
- 15.3 Conservação da energia mecânica
- 15.4 Diagramas de energia
- 15.5 Outras formas de energia

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 
A energia no cotidiano			
Energia cinética			
Energia potencial gravitacional			
Energia potencial elástica			
Energia mecânica			
Gráfico da variação de energias			
Princípio da conservação da energia			
Diferentes formas de energia			

» 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"/> energia do Sol | <input type="checkbox"/> energia potencial |
| <input checked="" type="checkbox"/> novas fontes de energia | <input type="checkbox"/> energia potencial elástica |
| <input type="checkbox"/> forças dissipativas | <input type="checkbox"/> forças conservativas |
| <input type="checkbox"/> oscilador harmônico | <input type="checkbox"/> energia potencial gravitacional |
| <input checked="" type="checkbox"/> energia térmica | <input checked="" type="checkbox"/> calor |
| <input checked="" type="checkbox"/> energia luminosa | <input checked="" type="checkbox"/> energia química |
| <input checked="" type="checkbox"/> energia elétrica | <input checked="" type="checkbox"/> energia nuclear |
| <input type="checkbox"/> energia do petróleo | |



FABIO COLOMBINI

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

INTRODUÇÃO. ENERGIA CINÉTICA

Termos e conceitos

energia do Sol
energia do petróleo
novas fontes de energia

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Energia do Sol: energia proveniente do Sol, gerada a partir de reações nucleares.

Energia do petróleo: energia proveniente do petróleo, que tem, como subproduto, a gasolina, o diesel, o querosene, o gás de cozinha etc.

Novas fontes de energia: fontes alternativas de energia para substituir as reservas de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo. Exemplo: energia solar, energia eólica, energia nuclear etc.

Guia de estudo

1

A energia no cotidiano

Encontrei essas informações na(s) página(s)

290

» Escreva a origem das principais formas de energia relacionadas ao cotidiano.

O Sol, o petróleo e outros combustíveis.

2

Energia cinética

Encontrei essas informações na(s) página(s)

290 e 291

» Enuncie o teorema da energia cinética completando a frase a seguir.

A variação da energia cinética de um corpo entre dois instantes é igual ao trabalho da resultante das forças que atuam sobre ele.

» Nomeie os termos da expressão: $E_c = \frac{mv^2}{2}$

E_c = energia cinética

m = massa

v = velocidade

Faça a conexão

» Descreva duas situações do seu cotidiano em que haja variação da energia cinética, sendo que uma retrate sua diminuição e outra, seu aumento.

Resposta pessoal. Um exemplo da diminuição da energia cinética pode ser quando alguém pisa no freio de um carro. O aumento pode ser representado pelo ato de pisar no acelerador.

ENERGIA POTENCIAL

Termos e conceitos

1. energia potencial
2. energia potencial
gravitacional
3. energia potencial
elástica

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

1. Energia medida pelo trabalho do peso e pelo trabalho da força elástica.
2. Energia associada à posição em relação à Terra ainda não transformada na forma útil (energia cinética).
3. Energia associada à deformação de uma mola.

Guia de estudo

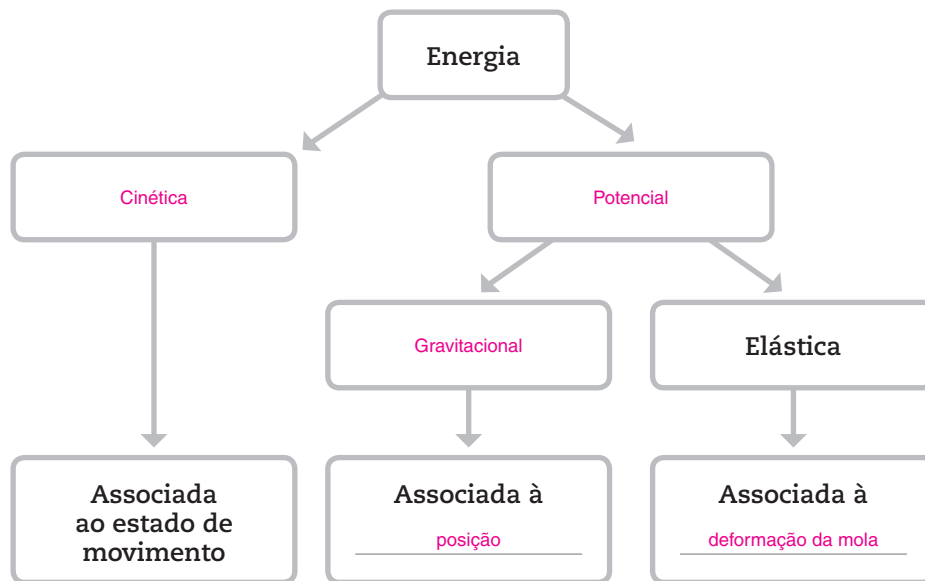
Energia potencial gravitacional

Energia potencial elástica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

294 a 296

» Relacione diferentes tipos de energia completando o diagrama a seguir.

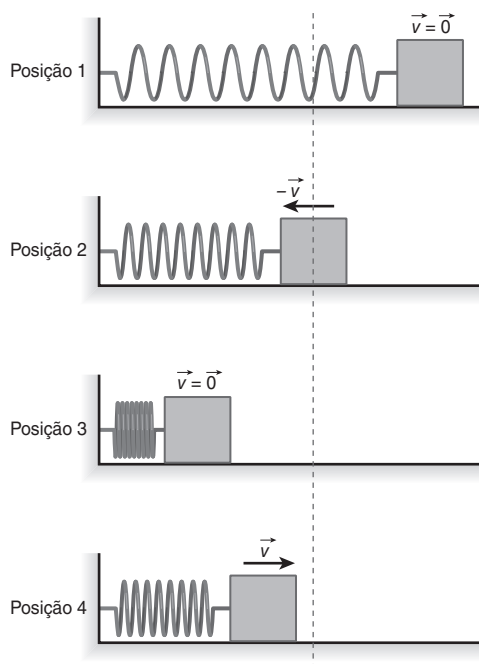


» Caracterize a energia potencial preenchendo a tabela abaixo.

	Energia potencial	
	Gravitacional	Elástica
Medida pelo trabalho da força	Peso	Elástica
Depende da	Altura do corpo	Deformação da mola
Expressão	$E_{P_{Gravit.}} = mgh$	$E_{P_{Elast.}} = \frac{kx^2}{2}$



» **Indique**, em cada posição da figura, se o sistema elástico massa-mola possui energia cinética, energia potencial elástica, ambas ou se não possui energia alguma, considerando a linha que corta a figura como a posição de equilíbrio do sistema.



Posição 1: energia potencial elástica

Posição 2: energia cinética

Posição 3: energia potencial elástica

Posição 4: energia cinética e energia potencial elástica

» Faça a conexão

» **Descreva** uma situação em que exista energia potencial gravitacional sendo transformada em energia cinética e outra em que exista energia potencial elástica sendo transformada em energia cinética.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta:

- energia potencial gravitacional sendo transformada em energia cinética: um saltador de paraquedas, em que a energia potencial armazenada por sua altura (no avião) converte-se em energia cinética ao saltar, ou a água, na parte superior de uma cachoeira, possui energia potencial gravitacional, que se converte em energia cinética ao cair.
- energia potencial elástica sendo transformada em energia cinética: um elástico (como elástico de cabelo) esticado pode ser solto, “liberando” energia cinética, ou um arco sendo deformado para lançar uma flecha.

CONSERVAÇÃO DA ENERGIA MECÂNICA

Termos e conceitos

forças dissipativas
forças conservativas
oscilador harmônico

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Forças dissipativas: forças cujo trabalho entre dois pontos depende da forma da trajetória.

Forças conservativas: forças cujo trabalho entre dois pontos independe da trajetória.

Oscilador harmônico: sistema descrito por uma esfera presa a uma mola e apoiada numa superfície horizontal sem atrito. A esfera é tirada da posição de equilíbrio, oscilando de um extremo a outro.

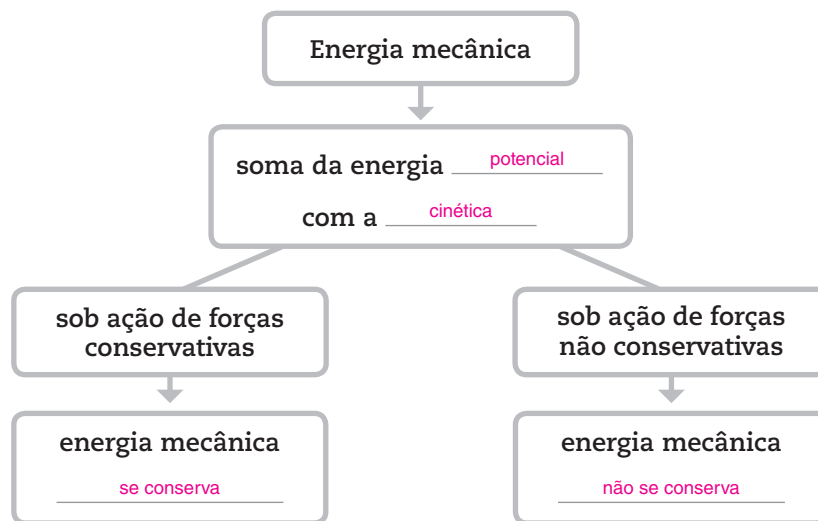
Guia de estudo

Energia mecânica

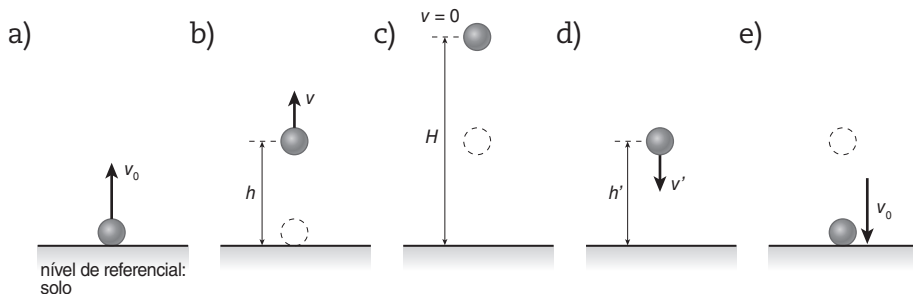
Encontrei essas informações na(s) página(s)

297 e 298

» Reveja o conceito de energia mecânica e complete corretamente o diagrama.



» Nomeie os tipos de energia presentes em cada situação representada a seguir, considerando os sistemas conservativos.



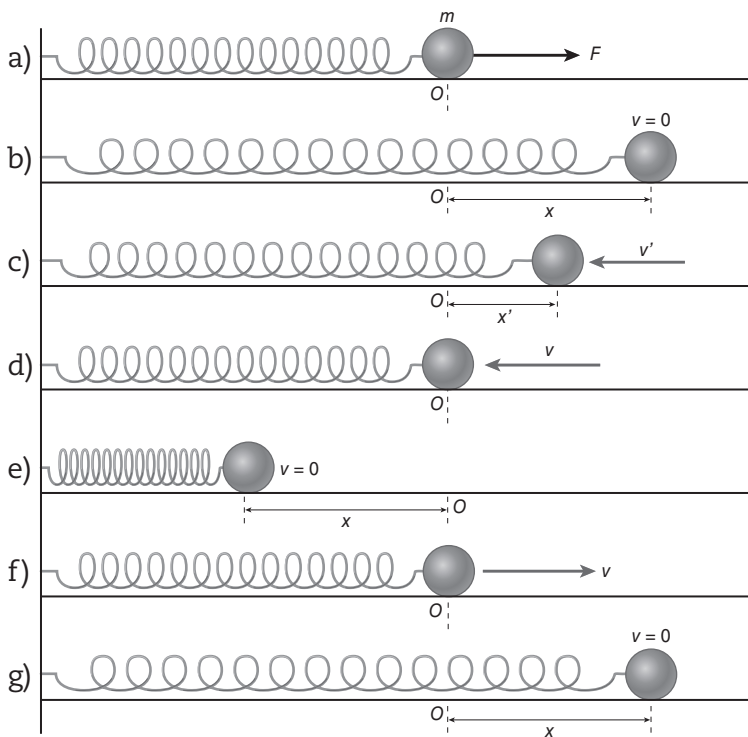
a) Energia cinética

b) Energia cinética e energia potencial gravitacional

c) Energia potencial gravitacional

d) Energia cinética e energia potencial gravitacional

e) Energia cinética



- a) Energia cinética e potencial nula
- b) Energia potencial elástica
- c) Energia potencial elástica e energia cinética
- d) Energia cinética
- e) Energia potencial elástica
- f) Energia cinética
- g) Energia potencial elástica

» **Classifique** os tipos de energia presentes em cada situação retratada a seguir completando as tabelas abaixo.

Oscilador harmônico	Energia mecânica
Extremos da oscilação	Energia <u>potencial</u> é igual à energia mecânica total
Posição central	Energia <u>cinética</u> é igual à energia mecânica total

Queda livre	Energia mecânica
Início da queda	Energia <u>potencial</u> é igual à energia mecânica total
Fim da queda (nível de referência)	Energia <u>cinética</u> é igual à energia mecânica total



Termos e conceitos

energia térmica
calor
energia luminosa
energia química
energia elétrica
energia nuclear

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Energia térmica: energia cinética de agitação das moléculas de um corpo.

Calor: energia térmica em trânsito de um corpo a outro.

Energia luminosa: energia que se propaga através de ondas eletromagnéticas.

Energia química: energia armazenada nas substâncias e liberada nas reações químicas.

Energia elétrica: energia associada a cargas elétricas.

Energia nuclear: energia relacionada à disposição das partículas no interior do núcleo atômico.

Guia de estudo

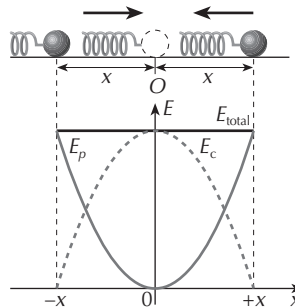
1

Gráfico da variação de energias

Encontrei essas informações na(s) página(s)

306

» Observe a figura abaixo e explique por que a energia cinética também deve ser descrita por uma parábola.



Isso ocorre porque a soma das energias potencial e cinética (que é a energia mecânica) deve permanecer constante ao longo do movimento. Como a energia potencial é descrita por uma parábola, a energia cinética deve ser descrita como uma parábola invertida, de modo que a soma se mantenha constante.

2

Princípio da conservação da energia

Encontrei essas informações na(s) página(s)

308 e 309

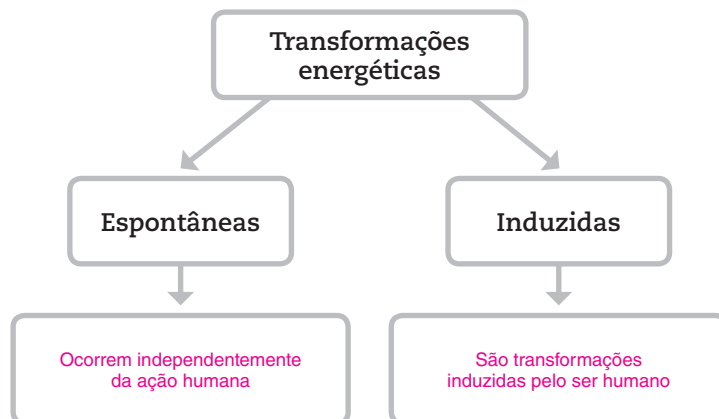
» Enuncie o princípio da conservação da energia completando a frase a seguir.

Energia não pode ser criada ou destruída, mas unicamente transformada.

» Explique por que uma bola, ao cair de certa altura e chocar-se no chão diversas vezes, a cada choque chega a uma menor altura.

A altura vai diminuindo devido à dissipação de energia. Essa dissipação corresponde à transformação da energia mecânica em outras formas de energia.

» **Caracterize** as transformações energéticas espontâneas e as induzidas preenchendo o diagrama abaixo.

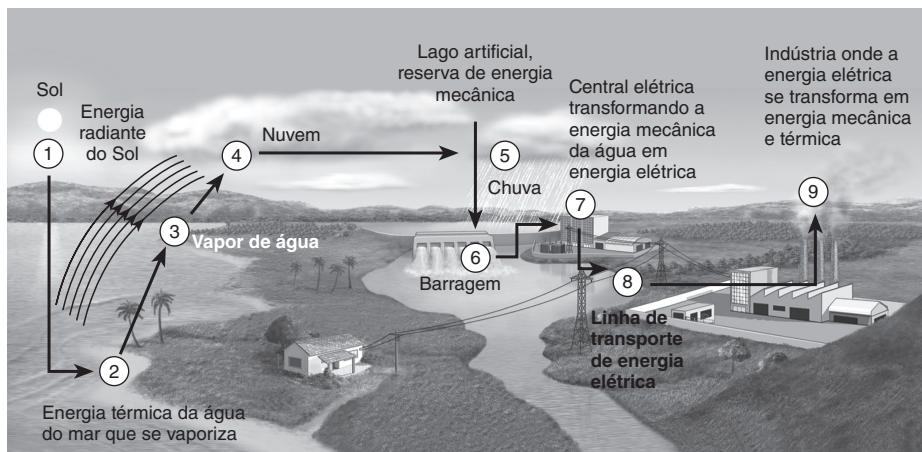


3
Diferentes formas de energia

Encontrei essas informações na(s) página(s)

309

» **Observe** o quadro abaixo e **classifique** cada uma das etapas assinalando “E” para aquelas em que a energia ocorre de forma espontânea e “I” para as que precisam ser induzidas pelo ser humano.



Transformação de 1 para 2: E

Transformação de 2 para 3: E

Transformação de 3 para 4: E

Transformação de 4 para 5: E

Transformação de 5 para 6: E

Transformação de 6 para 7: I

Transformação de 7 para 8: I




Transformação de 8 para 9: I

» **Complete** a frase abaixo dizendo o que ocorre com a energia total ao longo do processo da atividade anterior.

Ao longo do processo, a energia total permanece constante .



» 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!!! 
A energia no cotidiano			
Energia cinética			
Energia potencial gravitacional			
Energia potencial elástica			
Energia mecânica			
Gráfico da variação de energias			
Princípio da conservação da energia			
Diferentes formas de energia			

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. Seria interessante que o aluno assinalasse os itens: energia do Sol, novas fontes de energia, energia térmica, energia luminosa, energia elétrica, calor, energia química e energia nuclear.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal.




Impulso e quantidade de movimento

Seções:

- 16.1 Impulso de uma força
- 16.2 Quantidade de movimento de um corpo
- 16.3 Teorema do impulso
- 16.4 Conservação da quantidade de movimento
- 16.5 Choques

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 
Impulso de uma força constante			
Cálculo da intensidade do impulso de uma força por meio do gráfico $F \times t$			
Quantidade de movimento de um corpo			
Teorema do impulso			
Sistema isolado de forças externas			
Princípio da conservação da quantidade de movimento			
Tipos de choque e suas propriedades			
Variação da quantidade de movimento nos choques			

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"/> impulso | <input checked="" type="checkbox"/> forças externas |
| <input checked="" type="checkbox"/> quantidade de movimento | <input checked="" type="checkbox"/> forças internas |
| <input checked="" type="checkbox"/> força resultante | <input type="checkbox"/> choque elástico |
| <input type="checkbox"/> subtração vetorial | <input type="checkbox"/> choque inelástico |
| <input type="checkbox"/> conservação | |



PETAR KLUJUNZIC/REUTERS/LATINSTOCK

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

IMPULSO DE UMA FORÇA

Termos e conceitos

impulso

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Impulso: é uma grandeza vetorial, portanto, possui módulo, direção e sentido. O módulo (ou intensidade) é o produto da intensidade da força, suposta constante, pelo intervalo de tempo durante o qual a força age.
A direção e o sentido são os mesmos da força aplicada no ponto material.

Guia de estudo

1

Impulso de uma força constante

Encontrei essas informações na(s) página(s)

324

» Identifique os termos relacionados ao impulso de uma força constante nomeando cada um deles: $\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$.

$\vec{I} =$ impulso de uma força constante

$\vec{F} =$ força constante

$\Delta t =$ intervalo de tempo em que a força atua

» Defina a unidade de medida do módulo do impulso de uma força preenchendo as lacunas.

A unidade de medida do módulo do impulso é newton vezes segundo (N · s), porque, no SI, a unidade de medida do módulo da força é o newton, e a do intervalo de tempo é o segundo.

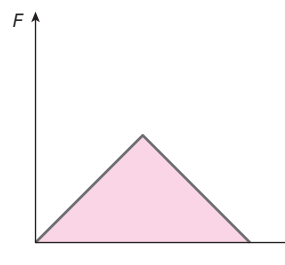
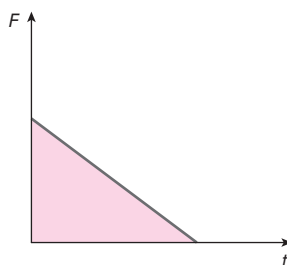
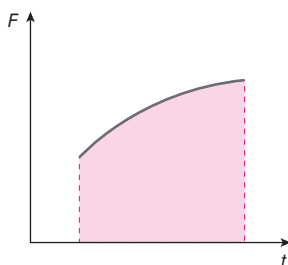
2

Cálculo da intensidade do impulso de uma força por meio do gráfico $F \times t$

Encontrei essas informações na(s) página(s)

324 e 325

» Preencha, nos gráficos a seguir, a área que representa, numericamente, o valor do módulo do impulso (a força \vec{F} tem direção constante, mas sua intensidade varia com o tempo).



Faça a conexão

» Descreva situações do seu cotidiano em que você aplica impulso sobre objetos. Explique de quais maneiras pode variar esse impulso aplicado.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: O tenista, ao colocar a raquete em contato com a bolinha de tênis, aplica sobre ela uma força durante um intervalo de tempo Δt . O impulso pode ser aumentado aplicando uma força de maior intensidade ou aumentando o tempo de contato entre a fonte (raquete do tenista) e o objeto (bola).

QUANTIDADE DE MOVIMENTO DE UM CORPO

Termos e conceitos

quantidade de movimento de um corpo
quantidade de movimento de um sistema de corpos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Quantidade de movimento de um corpo: é uma grandeza vetorial. O módulo da quantidade de movimento de um corpo, num certo instante, é o produto de sua massa pela velocidade. A direção e o sentido da quantidade de movimento são os mesmos da velocidade.

Quantidade de movimento de um sistema de corpos: é a soma vetorial das quantidades de movimento dos corpos do sistema num instante considerado.

Guia de estudo

1 Quantidade de movimento de um corpo

Encontrei essas informações na(s) página(s)

327

» Identifique os termos relacionados à quantidade de movimento nomeando cada um deles: $\vec{Q} = m \cdot \vec{v}$

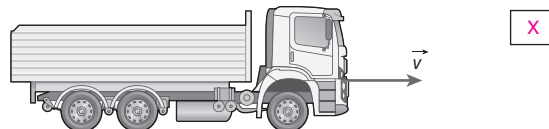
\vec{Q} = quantidade de movimento, ou momento linear

m = massa

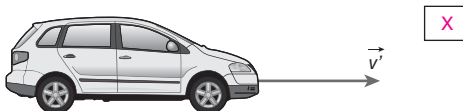
\vec{v} = velocidade

» Analise cada cenário apresentado abaixo. Identifique, marcando um X, qual corpo possui maior quantidade de movimento (os vetores estão em escala).

Cenário A:



Cenário B:



2
Quantidade de movimento de um sistema de corpos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

327

» **Identifique** os termos relacionados à variação da quantidade de movimento nomeando cada um deles.

$$\Delta \vec{Q} = \vec{Q}_f - \vec{Q}_i$$

$\Delta \vec{Q}$ = variação da quantidade de movimento

\vec{Q}_f = quantidade de movimento final

\vec{Q}_i = quantidade de movimento inicial

» **Defina** a unidade do módulo da quantidade de movimento completando as lacunas.

A unidade do módulo da quantidade de movimento é o

quilograma (kg) vezes metro por segundo (m/s),

pois a unidade de medida de massa é o quilograma (kg),

e a do módulo da velocidade é o metro por segundo (m/s) no SI.

» **Identifique** os termos relacionados à expressão da quantidade de movimento de um sistema de corpos.

$$\vec{Q} = \vec{Q}_1 + \vec{Q}_2 + \dots + \vec{Q}_n$$

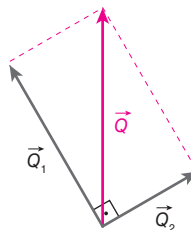
\vec{Q} = quantidade de movimento do sistema no instante t

\vec{Q}_1 = quantidade de movimento do corpo 1 no instante t

\vec{Q}_2 = quantidade de movimento do corpo 2 no instante t

\vec{Q}_n = quantidade de movimento do corpo n no instante t

» **Indique** na figura abaixo o vetor \vec{Q} , da quantidade de movimento do sistema, e **descreva** como pode ser calculado o módulo desse vetor.



O módulo do vetor \vec{Q} da quantidade de movimento do sistema pode ser calculado pelo teorema de Pitágoras.

TEOREMA DO IMPULSO

Termos e conceitos

força resultante
subtração vetorial

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Força resultante: é a soma vetorial das forças que atuam sobre um corpo.

Subtração vetorial: é a diferença entre dois vetores. Diferentemente de grandezas escalares, não podemos apenas subtrair os módulos dos dois vetores. Devemos efetuar a soma vetorial do primeiro vetor com o vetor oposto do segundo.

Guia de estudo

Teorema do impulso

Encontrei
essas informações
na(s) página(s)

329

» Enuncie o teorema do impulso completando a frase abaixo.

O teorema do impulso afirma que o impulso da força resultante que age em um corpo em certo intervalo de tempo é igual à variação da quantidade de movimento do corpo no mesmo intervalo de tempo.

» Nomeie cada termo relacionado ao teorema do impulso.

$$\vec{I} = \Delta\vec{Q}$$

$$\vec{I} = \text{impulso de uma força}$$

$$\Delta\vec{Q} = \text{variação da quantidade de movimento}$$

» Complete a frase a seguir de acordo com o teorema do impulso.

O impulso da força resultante num intervalo de tempo é igual à variação da quantidade de movimento do corpo no mesmo intervalo de tempo.

Faça a conexão

» Explique por que um ovo, ao cair de certa altura, quebra ao chocar-se com o piso cerâmico de uma cozinha, mas pode não quebrar se cair da mesma altura e atingir um tapete felpudo.

Em ambas as situações, o ovo sofre a mesma variação da quantidade de movimento. No choque com o tapete felpudo, o intervalo de tempo de interação é maior que com o piso cerâmico; consequentemente, no primeiro caso a força que age no ovo é menos intensa ($F \cdot \Delta t = \Delta Q$).

CONSERVAÇÃO DA QUANTIDADE DE MOVIMENTO

Termos e conceitos

conservação
forças externas
forças internas

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Conservação: o valor de uma grandeza física se mantém antes e após a ocorrência de certo fenômeno físico, ao qual a grandeza física está relacionada.

Forças externas: forças exercidas sobre corpos de um sistema e que provêm de outros que não pertencem ao sistema.

Forças internas: forças exercidas sobre corpos de um sistema e que provêm dos próprios corpos do sistema.

Guia de estudo

1

Sistema isolado de forças externas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

332

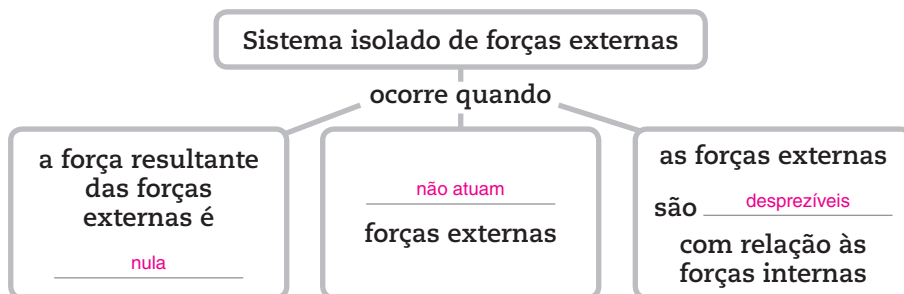
2

Princípio da conservação da quantidade de movimento

Encontrei essas informações na(s) página(s)

332

» Caracterize um sistema isolado de forças externas completando o diagrama a seguir.



» Complete a tabela abaixo de acordo com a conservação da quantidade de movimento e da energia mecânica.

	Sistema de corpos isolados
Quantidade de movimento	Conserva-se
Energia mecânica	Pode ou não se conservar

Faça a conexão

» Exemplifique dois casos do seu cotidiano em que há conservação da quantidade de movimento, ou seja, em que os sistemas são isolados de forças externas. Exemplifique outros dois casos em que os sistemas não são isolados, isto é, em que não ocorre a conservação da quantidade de movimento.

Resposta pessoal. Apresentamos algumas opções de resposta:

1) Sistema isolado: uma bola de sinuca em movimento se chocando com outra bola.

2) Sistema isolado: dois patinadores em repouso no gelo. Quando um empurra o outro, um vai para frente e o outro vai para trás.

3) Sistema não isolado: uma bola de futebol (sistema) recebendo um chute de um jogador.

4) Sistema não isolado: uma bicicleta freando.

CHOQUES

Termos e conceitos

1. **choque parcialmente elástico**
2. **choque perfeitamente inelástico**
3. **choque superelástico**
4. **choque perfeitamente elástico**
5. **velocidade relativa**
6. **coeficiente de restituição**

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

1. Choque em que há perda de energia cinética, mas os corpos não permanecem unidos (ou seja, a velocidade relativa de afastamento não é nula).
2. Choque em que os corpos permanecem unidos após a colisão.
3. Choque em que há ganho de energia à custa de outra forma de energia.
4. Choque em que a energia cinética final é igual à inicial.
5. Velocidade com que dois corpos se afastam ou se aproximam um do outro.
6. Grandeza adimensional que corresponde à razão entre as velocidades relativas de afastamento (após a colisão) e de aproximação (antes da colisão).

Guia de estudo

1

Tipos de choque e suas propriedades

Encontrei essas informações na(s) página(s)

336 a 338

» **Caracterize** cada tipo de choque listado abaixo em relação à variação da energia cinética e ao coeficiente de restituição.

Choque perfeitamente inelástico Máxima dissipação de energia, $e = 0$.

Choque perfeitamente elástico Conservação da energia cinética, $e = 1$.

Choque parcialmente elástico Dissipação parcial de energia cinética, $0 < e < 1$.

Choque superelástico Ganho de energia, $e > 1$.

» **Defina** os tipos de choque completando a tabela abaixo.

Choques	Após a colisão	Energia	Quantidade de movimento	Coeficiente de restituição
Parcialmente elástico	Corpos se separam após o choque	Dissipação parcial	Conserva-se	$0 < e < 1$
Perfeitamente inelástico	Corpos permanecem unidos	Máxima dissipação	Conserva-se	$e = 0$
Perfeitamente elástico	Corpos não permanecem unidos	Conservação da energia cinética	Conserva-se	$e = 1$

2
**Varição da
 quantidade de
 movimento nos
 choques**

Encontrei
 essas informações
 na(s) página(s)

336 e 337

» As figuras a seguir mostram uma bola de bilhar se deslocando em direção a outra de mesma massa, em repouso. **Esboce** a velocidade das duas bolas após a colisão, supondo uma colisão perfeitamente elástica.



» **Marque um X** na coluna que representa o que ocorre com a energia total e a quantidade de movimento do sistema da atividade anterior.

	Aumenta	Diminui	Constante
Energia total			X
Quantidade de movimento			X

» As figuras a seguir mostram um projétil se deslocando em direção a um bloco ($m_{\text{bloco}} > m_{\text{projétil}}$), em repouso. **Esboce** a velocidade do bloco após a colisão.



» **Marque um X** na coluna que representa o que ocorre com a energia total e a quantidade de movimento do sistema da atividade anterior.

	Aumenta	Diminui	Constante
Energia total		X	
Quantidade de movimento			X




Faça a conexão

» Após ler a seção, **pesquise** em jornais, revistas e na internet artigos sobre os choques superelásticos. **Discuta** com seus colegas quais energias são trocadas e como se dá o processo conhecido como nucleossíntese das estrelas. **Descreva** brevemente esse processo.

Resposta pessoal. Ele deve apresentar os principais pontos relacionados à produção de energia no núcleo de estrelas e mencionar a presença dos choques superelásticos.



» 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 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Impulso de uma força constante			
Cálculo da intensidade do impulso de uma força por meio do gráfico $F \times t$			
Quantidade de movimento de um corpo			
Teorema do impulso			
Sistema isolado de forças externas			
Princípio da conservação da quantidade de movimento			
Tipos de choque e suas propriedades			
Variação da quantidade de movimento nos choques			

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.

O impulso da força resultante, aplicada pelo jogador na bola, está relacionado com a variação da quantidade de movimento da bola. No jogador, agem forças externas (peso, de um jogador no outro) e no sistema jogador-bola, as forças são internas.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal.

A Gravitação Universal

Seções:




17.1 Introdução

17.2 As leis de Kepler

17.3 Lei da Gravitação Universal

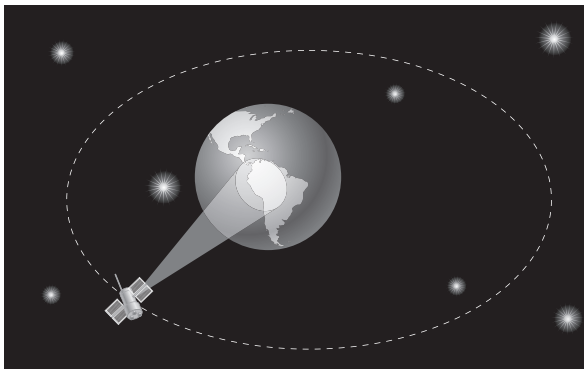
Antes de estudar o capítulo

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 
Momento histórico no qual se desenvolveu o trabalho de Kepler			
Leis de Kepler			
Lei da Gravitação Universal			
Relação da aceleração da gravidade nos pontos da superfície de um planeta com a massa e o raio desse planeta			
Movimento de corpos em órbita			

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

- sistema geocêntrico
- sistema heliocêntrico
- afélio
- velocidade areolar
- campo gravitacional
- imponderabilidade
- periélio
- raio médio
- período de translação
- forças gravitacionais
- velocidade de escape
- constante de gravitação universal



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

INTRODUÇÃO

Termos e conceitos

sistema geocêntrico
sistema heliocêntrico

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Sistema geocêntrico: “Geo = Terra” + “cêntrico = centro”. Sistema que considera a Terra como o centro do

Universo, com os demais planetas orbitando a sua volta. Proposto por Cláudio Ptolomeu, no século II d.C.

Sistema heliocêntrico: “Helio = Sol” + “cêntrico = centro”. Sistema que considera o Sol como o centro do Universo,

com os planetas (incluindo a Terra) orbitando a sua volta. Proposto por Nicolau Copérnico, no século XVI d.C.

Guia de estudo

Momento histórico no qual se desenvolveu o trabalho de Kepler

Encontrei essas informações na(s) página(s)

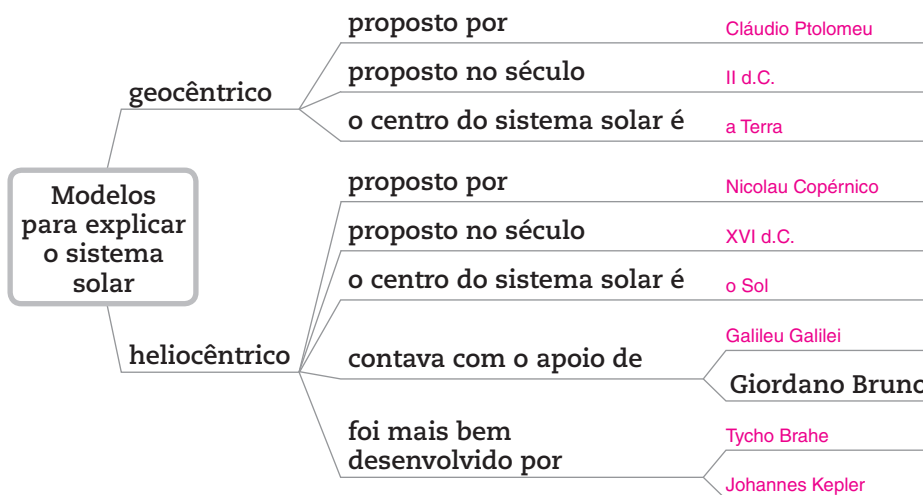
356 e 357

» Descreva o sistema planetário geocêntrico proposto por Cláudio Ptolomeu.

O Sol e a Lua descreveriam órbitas circulares em torno da Terra. Quanto aos outros planetas, cada um

descreveria órbita circular em torno de um centro, que, por sua vez, descreveria órbita circular em torno da Terra.

» Complete o organizador gráfico abaixo.



Faça a conexão

» Pesquise e descreva qual a influência da Igreja sobre a discussão entre os modelos geocêntrico e heliocêntrico. Explique de maneira breve qual o contexto histórico-cultural que proporcionou uma revolução na maneira de se conceber o Universo.

Resposta pessoal. Ele deve mencionar a forte influência da Igreja sobre o desenvolvimento da ciência na época de Copérnico. Pode relatar

como Giordano Bruno foi queimado vivo por apoiar o modelo heliocêntrico; pode ainda citar a famosa frase que, segundo a lenda, foi

atribuída a Galileu: “Eppur si muove (ainda assim ela se move, referindo-se à Terra)”, quando foi obrigado a renunciar publicamente seu

apoio ao modelo heliocêntrico, Galileu disse que, apesar da vontade da Igreja, a Terra se movia. Para explicar o contexto histórico-cultural,

espera-se que o aluno descreva alguns aspectos do renascimento cultural do século XVII e da Reforma Protestante de Lutero e Calvino.

AS LEIS DE KEPLER

Termos e conceitos

1. período de translação
2. periélio
3. raio médio
4. afélio
5. velocidade areolar

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

1. Intervalo de tempo que um planeta leva para completar uma volta ao redor do Sol (a Terra leva 365 dias).
2. Ponto da órbita mais próximo ao Sol.
3. Medida do semieixo maior da elipse que corresponde à órbita do planeta ao redor do Sol.
4. Ponto da órbita mais distante do Sol.
5. Constante de proporcionalidade que aparece na segunda lei de Kepler.

Guia de estudo

Leis de Kepler

Encontrei essas informações na(s) página(s)

359 a 361

» **Recorde** as leis de Kepler e escreva “1” caso o conceito mencionado esteja relacionado à primeira lei, “2” à segunda e “3” à terceira.

2 O raio vetor de um planeta varre áreas proporcionais aos intervalos de tempo dos percursos.

3 Quanto mais distante um planeta estiver do Sol, mais longo o seu ano.

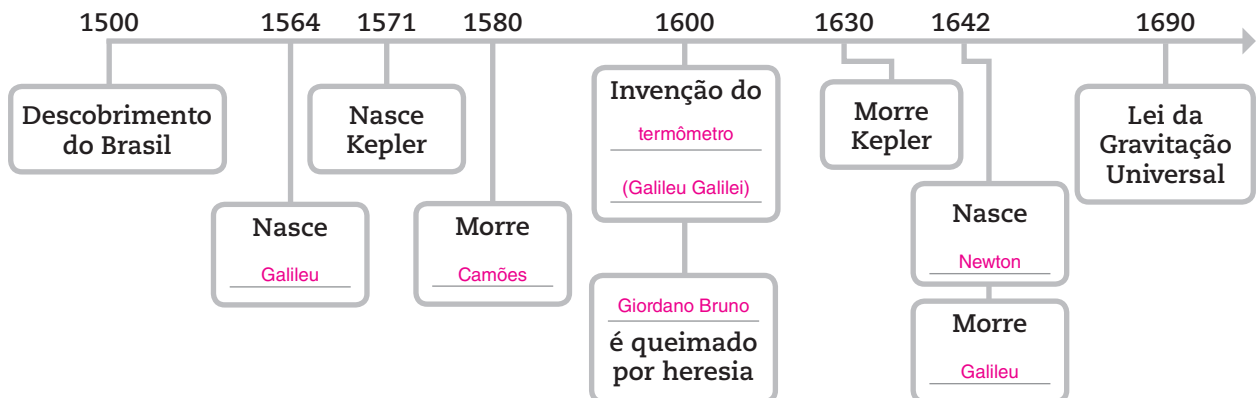
2 Quanto mais próximo um planeta estiver do Sol, mais rapidamente irá se mover, quanto mais distante, mais lentamente.

3 O quadrado do período de translação de cada planeta em torno do Sol é proporcional ao cubo do raio médio da respectiva órbita.

3 O raio médio de uma órbita pode ser calculado como a média aritmética entre a distância do Sol ao afélio e a distância do Sol ao periélio.

1 Os planetas descrevem órbitas elípticas em torno do Sol, o qual ocupa um dos focos da elipse descrita.

» **Complete** a linha do tempo destacando os principais acontecimentos históricos que ocorreram na época de Johannes Kepler e de personagens importantes em vários ramos de atividades.



LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL

Termos e conceitos

forças gravitacionais
campo gravitacional
velocidade de escape
imponderabilidade

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Forças gravitacionais: forças entre dois corpos quaisquer pelo fato de possuírem massa. Considere dois pontos materiais. A força de atração gravitacional atua entre eles a distância ao longo da reta que os une, depende diretamente de suas massas e é inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles.

Campo gravitacional: campo gerado pela presença de um corpo com massa.

Velocidade de escape: menor velocidade com que se deve lançar um corpo da superfície terrestre para que este se livre da atração terrestre.

Imponderabilidade: sensação de ausência de peso de objetos no interior de uma nave em órbita ao redor da Terra.

Guia de estudo

1

Lei da Gravitação Universal

Encontrei essas informações na(s) página(s)

364 e 368

» Identifique os termos relacionados à lei da Gravitação Universal nomeando-os a seguir.

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

F: intensidade da força de atração gravitacional

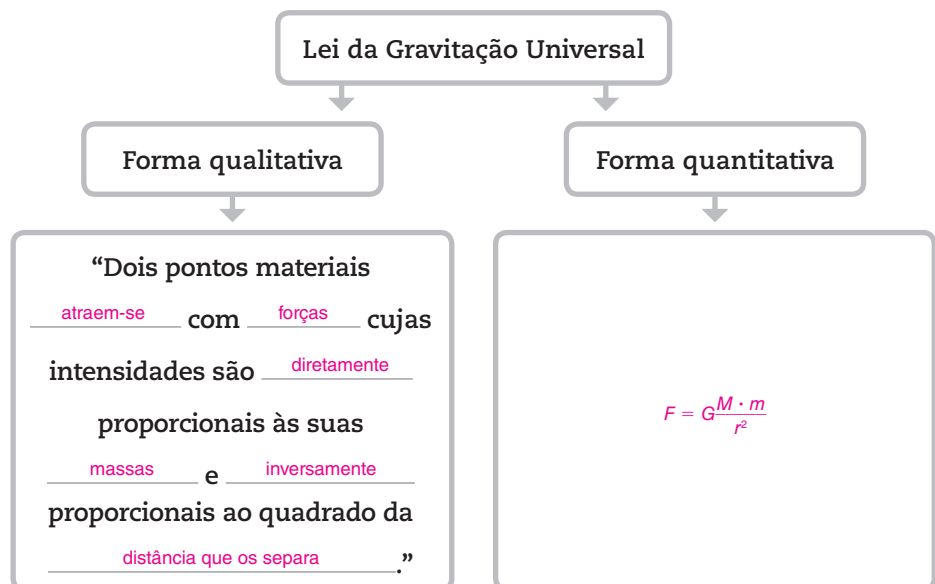
G: constante de gravitação universal $(G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2})$

M: massa de um dos pontos materiais

m: massa do outro ponto material

r: distância entre os pontos materiais

» Defina a lei da Gravitação Universal completando o diagrama a seguir.



2
**Relação da
 aceleração
 da gravidade
 nos pontos da
 superfície de
 um planeta com
 a massa e o raio
 do planeta**

Encontrei
 essas informações
 na(s) página(s)

368, 369 e 373

3
**Movimento de
 corpos em órbita**

Encontrei
 essas informações
 na(s) página(s)

374

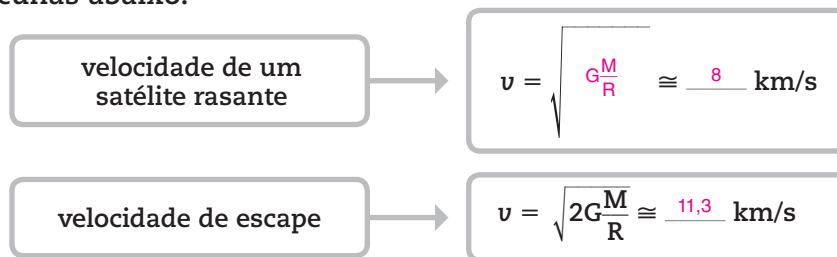
» **Diferencie campo gravitacional de campo de gravidade completando as frases abaixo.**

Um corpo colocado no _____ **campo gravitacional** _____ da Terra fica sujeito a uma força de atração gravitacional calculada pela lei da _____ **Gravitação Universal** _____. Além dessa força, outras forças agem no corpo devido à presença do _____ **Sol** _____, da _____ **Lua** _____, dos _____ **planetas** _____ e da rotação da _____ **Terra** _____. Tem-se um novo campo particular para a Terra: o campo de _____ **gravidade** _____.

» **Complete as frases abaixo a respeito da aceleração da gravidade na superfície da Terra.**

Considerando a Terra esférica e estacionária, pode-se calcular a aceleração da gravidade nos pontos da _____ **superfície terrestre** _____ da seguinte forma: _____ $g = G \frac{M}{R^2}$ _____, onde _____ **M** _____ é a massa da Terra e _____ **R** _____ seu raio. Levando-se em conta a rotação da Terra, a aceleração da gravidade nos polos é _____ **maior** _____ do que no equador.

» **Reveja o conceito de velocidade de escape preenchendo as lacunas abaixo.**



» **Explique a sensação da imponderabilidade preenchendo as lacunas.**

Nas naves em _____ **órbita** _____ os astronautas experimentam a sensação de _____ **ausência de peso** _____, conhecida como _____ **imponderabilidade** _____. Isso acontece porque a força de atração _____ **gravitacional** _____ funciona como _____ **resultante centrípeta** _____ responsável pela manutenção da nave na _____ **órbita** _____ da Terra.




Faça a conexão

» **Explique por que a força de atração gravitacional não pode ser observada entre você e seu colega.**

O valor da constante de gravitação universal G é tão pequeno que a força de atração gravitacional só pode ser percebida para valores de massa muito altos, como no caso de planetas e estrelas, ou valores de distância muito pequenos, como no caso do núcleo atômico.



» 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!!! 
Momento histórico no qual se desenvolveu o trabalho de Kepler			
Leis de Kepler			
Lei da Gravitação Universal			
Relação da aceleração da gravidade nos pontos da superfície de um planeta com a massa e o raio desse planeta			
Movimento de corpos em órbita			

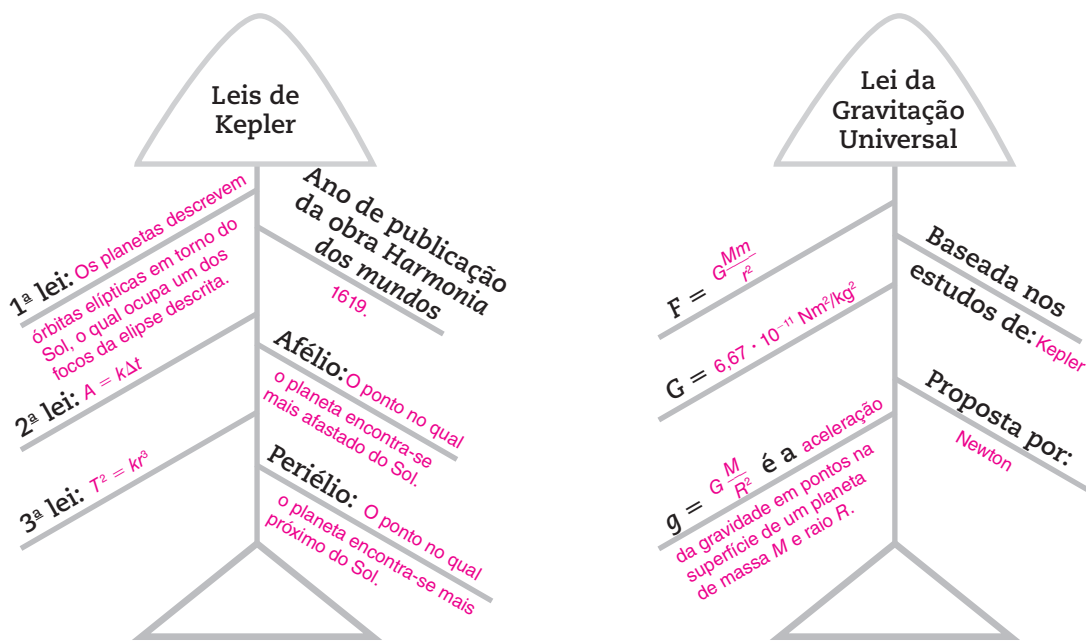
Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» 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.

O satélite está em movimento em torno da Terra sob a ação do campo gravitacional. A força com que a Terra atrai o satélite é a força gravitacional. Os objetos no interior do satélite experimentam a ausência de peso, a imponderabilidade.

Sintetize

» Sintetize as principais ideias do capítulo, utilizando para isso os organizadores gráficos a seguir.



Sistema de forças aplicadas a um ponto material.

Equilíbrio do ponto material




Seções:

18.1 Resultante de um sistema de forças

18.2 Equilíbrio de um ponto material

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 
Forças aplicadas a um ponto material			
Métodos de determinação de uma força resultante			
Equilíbrio de um ponto material			

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

- linha poligonal de forças
- regra do paralelogramo
- resultante nula
- forças colineares
- equilíbrio
- equações escalares
- método das projeções



CHARLES D. WINTERS/PHOTORESEARCHERS/LATINSTOCK

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

RESULTANTE DE UM SISTEMA DE FORÇAS

Termos e conceitos

- forças colineares
- regra do paralelogramo
- linha poligonal de forças

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

- Forças que agem num ponto material P e têm a mesma direção.
- É o método que permite obter a resultante de duas forças (\vec{F}_1 e \vec{F}_2) que agem num ponto material P . A resultante é representada pela diagonal do paralelogramo, que tem origem no ponto P e cujos lados orientados representam as forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 .
- É a figura formada por segmentos orientados (os quais representam as forças) dispostos de modo que a extremidade do primeiro coincida com a origem do segundo, e assim por diante.

Guia de estudo

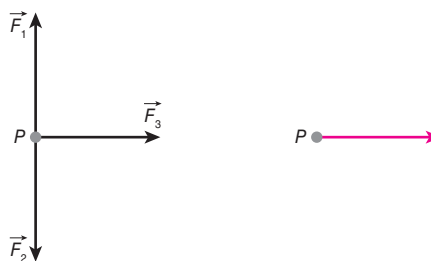
1

Forças aplicadas a um ponto material

Encontrei essas informações na(s) página(s)

384

» Desenhe a resultante das forças aplicadas no ponto P . Considere que as forças têm a mesma intensidade. Explique o resultado.



As forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 são colineares com sentidos opostos e mesma intensidade. Assim, a resultante das forças é igual a \vec{F}_3 .

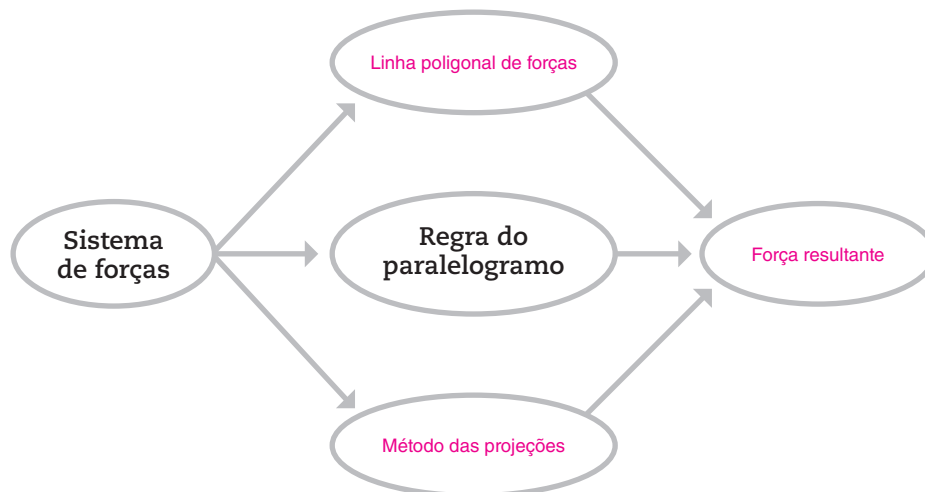
2

Métodos de determinação de uma força resultante

Encontrei essas informações na(s) página(s)

384 a 386

» Reveja os métodos de determinação de uma força resultante completando os balões em branco.



EQUILÍBRIO DE UM PONTO MATERIAL

Termos e conceitos

resultante nula
equações escalares

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Resultante nula: ocorre quando a soma de um sistema de forças aplicadas a um ponto material é nula.

Equações escalares: no caso em questão, são equações obtidas quando se projetam equações vetoriais em determinados eixos.

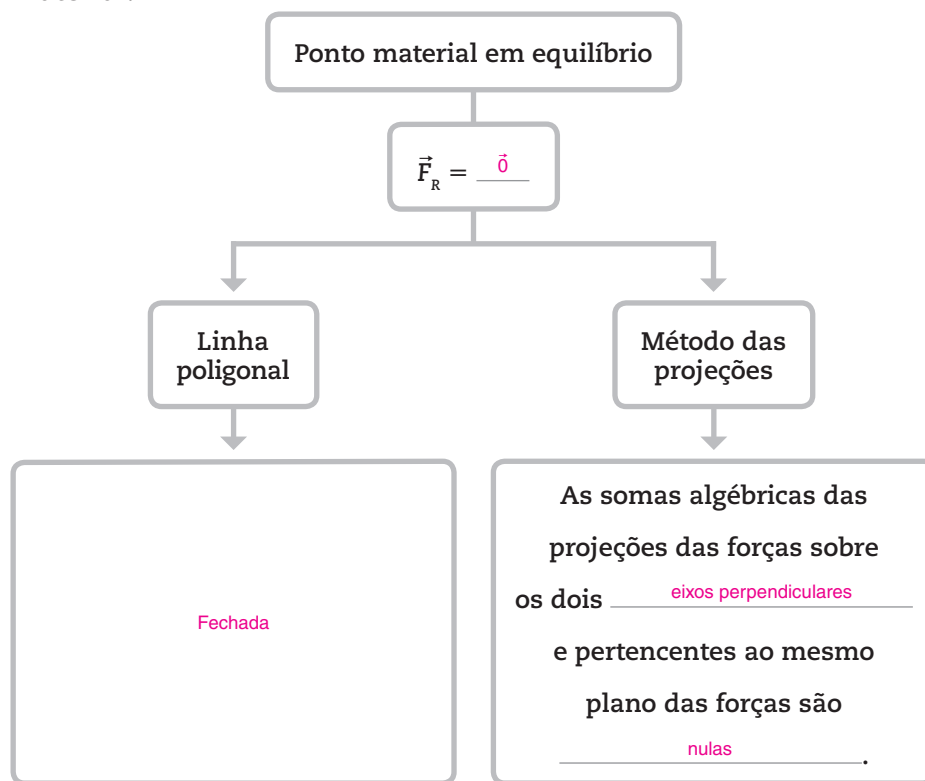
Guia de estudo

Equilíbrio de um ponto material

Encontrei essas informações na(s) página(s)

389

» Complete os espaços em branco a respeito de um ponto material.






Faça a conexão

» Explique como um corpo pode estar em movimento e sujeito a forças cuja resultante é nula.

O corpo deve estar em movimento retilíneo uniforme, ou seja, com velocidade vetorial constante.

» 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!!! 
Forças aplicadas a um ponto material			
Métodos de determinação de uma força resultante			
Equilíbrio de um ponto material			

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 ponto onde concorrem os fios está em equilíbrio sob a ação das forças de tração. Podemos impor o equilíbrio, isto é, resultante nula, pelo método da linha poligonal fechada ou pelo método das projeções (equações escalares).

Sintetize

» Descreva cada método utilizado para determinar a resultante das forças aplicadas em um ponto material.

O resumo deve conter todos os métodos do capítulo: linha poligonal de forças, regra do paralelogramo e método das projeções.

Equilíbrio dos corpos extensos




Seções:

19.1 Momento de uma força em relação a um ponto

19.2 Equilíbrio dos corpos extensos

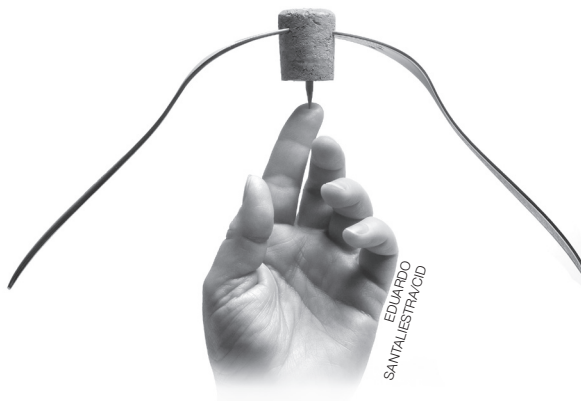
Antes de estudar o capítulo

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 
Momento de uma força			
Binário			
Equilíbrio de um corpo extenso			
Centro de gravidade e centro de massa			
Teorema das três forças			
Tipos de equilíbrio de um corpo extenso			

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

- torque
- braço
- corpo extenso
- equilíbrio instável
- polo
- binário
- equilíbrio estável
- equilíbrio indiferente



Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

MOMENTO DE UMA FORÇA EM RELAÇÃO A UM PONTO

Termos e conceitos

1. momento ou torque
2. polo
3. braço
4. binário

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

1. Eficiência de uma força em produzir rotação.
2. É o ponto em relação ao qual o momento (torque) é calculado.
3. É a distância do polo até a linha de ação da força.
4. Sistema constituído de duas forças de mesma intensidade, mesma direção e sentidos opostos, estando as linhas de ação a uma certa distância.

Guia de estudo

1

Momento de uma força

Encontrei essas informações na(s) página(s)

398

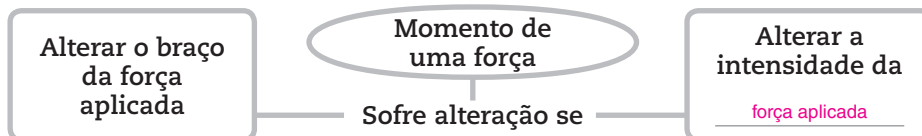
» **Nomeie** os termos da expressão a seguir e **indique** as respectivas unidades de medida no Sistema Internacional. $M = F \cdot d$

$M =$ torque (newton × metro)

$F =$ intensidade da força aplicada (newton)

$d =$ braço: distância do polo à linha de ação da força (metro)

» **Reveja** o conceito de momento de uma força e **complete** corretamente o diagrama.



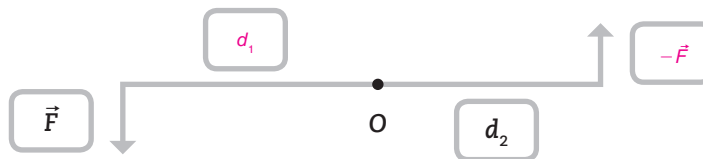
2

Binário

Encontrei essas informações na(s) página(s)

400

» **Complete** o esquema abaixo referente a binário. **Indique** como calcular o momento do binário em relação ao polo O. O momento binário depende do ponto O escolhido?



$M = F \cdot d_2 + F \cdot d_1 = F(d_2 + d_1)$. Nesse caso, o momento resultante depende da soma das distâncias, não dos valores independentes de d_1 e d_2 . Portanto, não depende do ponto escolhido.

Faça a conexão

» **Exemplifique** uma situação da aplicação do momento de uma força em relação a um ponto.

Para referência do professor, podemos usar como exemplo a força aplicada para girar uma maçaneta ou a força aplicada numa maçaneta

para abrir uma porta. Outro exemplo é a força aplicada numa chave de roda para a remoção ou aperto de parafusos.

EQUILÍBRIO DOS CORPOS EXTENSOS

Termos e conceitos

corpo extenso
 equilíbrio estável
 equilíbrio instável
 equilíbrio indiferente

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Corpo extenso: é um corpo cujas dimensões devem ser levadas em consideração para o estudo de determinado fenômeno.

Equilíbrio estável: equilíbrio de um corpo extenso cujo centro de gravidade está abaixo do ponto de suspensão. Nesse equilíbrio, se o corpo extenso for tirado ligeiramente de sua posição de equilíbrio, ele tende a retornar à sua posição original.

Equilíbrio instável: equilíbrio de um corpo extenso cujo centro de gravidade está acima do ponto de suspensão. Nesse equilíbrio, se o corpo for tirado ligeiramente da posição de equilíbrio, ele tende a se afastar ainda mais dessa posição.

Equilíbrio indiferente: quando o centro de gravidade de um corpo extenso coincide com o ponto de suspensão. Se o corpo for tirado da posição de equilíbrio, ele permanece em equilíbrio na nova posição.

Outro exemplo: pequena esfera em equilíbrio num apoio côncavo (equilíbrio estável), num apoio convexo (equilíbrio instável) e num apoio horizontal (equilíbrio indiferente).

Guia de estudo

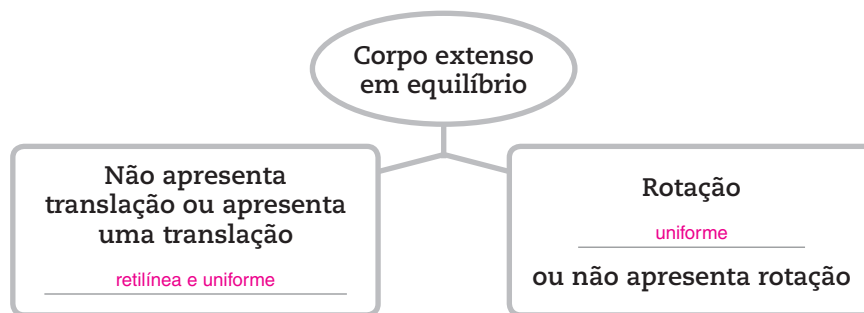
1

Equilíbrio de um corpo extenso

Encontrei essas informações na(s) página(s)

401

» Complete o esquema abaixo.



2

Centro de gravidade e centro de massa

Encontrei essas informações na(s) página(s)

403

» Reveja os conceitos de centro de gravidade e centro de massa, completando o texto a seguir.

O ponto de aplicação do peso de um corpo é denominado centro de gravidade ou baricentro.

O ponto no qual podemos considerar concentrada toda a massa de um corpo é denominado centro de massa.

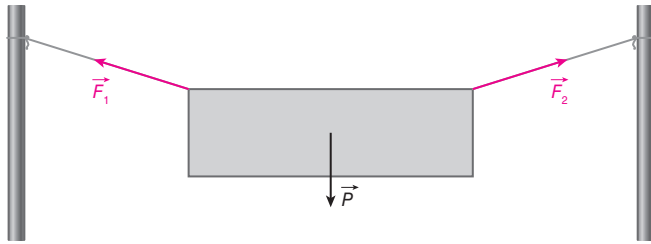
Nos locais onde a aceleração da gravidade pode ser considerada constante, o centro de gravidade coincide com o centro de massa.

3
Teorema das três forças

Encontrei essas informações na(s) página(s)

402

» Uma placa suspensa por dois fios (figura abaixo) encontra-se em equilíbrio. **Represente** as forças que os fios exercem na placa e **verifique** se o teorema das três forças é satisfeito.



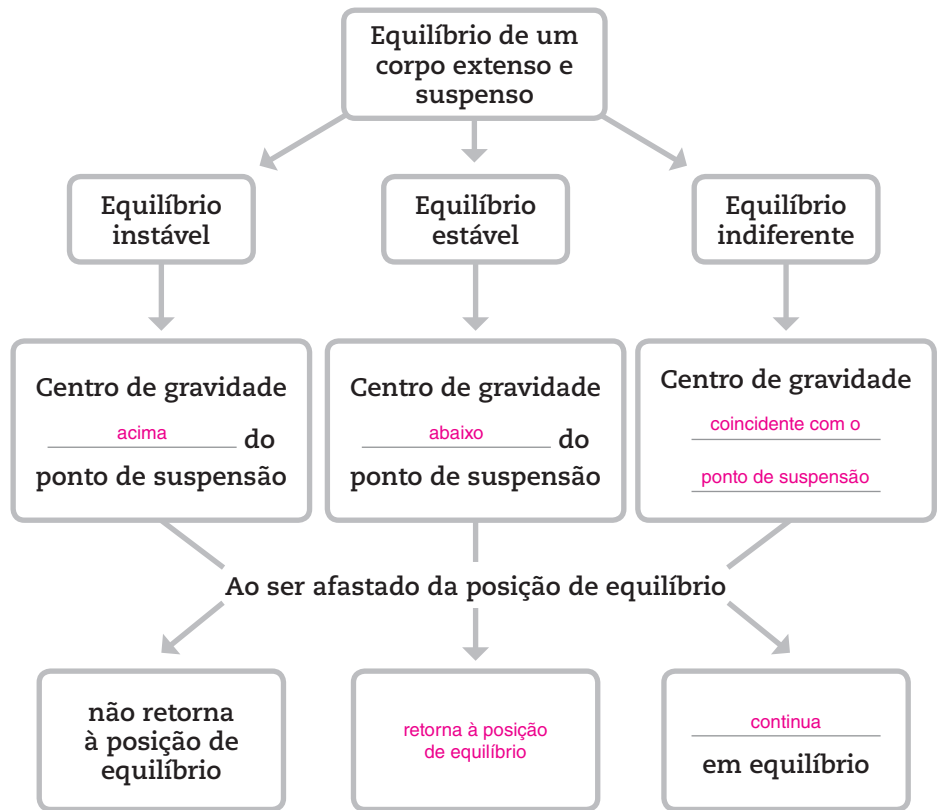
O teorema das três forças é satisfeito, pois suas linhas de ação são concorrentes em um único ponto.

4
Tipos de equilíbrio de um corpo extenso

Encontrei essas informações na(s) página(s)

406 a 408

» **Complete** os espaços vazios a respeito dos tipos de equilíbrio de um corpo extenso de centro de gravidade CG e suspenso por um ponto O em torno do qual pode girar.






Faça a conexão

» **Exemplifique** no dia a dia onde você observa situações de equilíbrio de um corpo extenso.

Resposta pessoal. Para referência do professor, podemos citar um quadro pendurado na parede, uma escada apoiada na parede; uma gangorra; uma placa de propaganda 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 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Momento de uma força			
Binário			
Equilíbrio de um corpo extenso			
Centro de gravidade e centro de massa			
Teorema das três forças			
Tipos de equilíbrio de um corpo extenso			

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 corpo em equilíbrio é extenso e o equilíbrio é estável. Uma das condições de equilíbrio refere-se à soma algébrica nula dos momentos (torques) das forças que agem no corpo em relação a qualquer ponto (polo).

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo. Não deixe de escrever a respeito do equilíbrio de corpos extensos.

Resposta pessoal.




Hidrostática

Seções:

- 20.1 Conceito de pressão
- 20.2 Conceito de massa específica e densidade
- 20.3 Pressão em um líquido. Teorema de Stevin
- 20.4 Equilíbrio de líquidos imiscíveis. Vasos comunicantes
- 20.5 Princípio de Pascal. Prensa hidráulica
- 20.6 Teorema de Arquimedes

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 
Pressão			
Unidade de pressão			
Massa específica e densidade			
Teorema de Stevin			
Pressão atmosférica			
Líquidos imiscíveis			
Princípio de Pascal			
Prensa hidráulica			
Teorema de Arquimedes			

» 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"/> pressão | <input type="checkbox"/> volume imerso |
| <input type="checkbox"/> massa específica | <input type="checkbox"/> manômetro |
| <input type="checkbox"/> corpo maciço e homogêneo | <input type="checkbox"/> densidade |
| <input type="checkbox"/> isobárica | <input type="checkbox"/> pressão hidrostática |
| <input type="checkbox"/> barômetro | <input type="checkbox"/> pressão normal |
| <input checked="" type="checkbox"/> vasos comunicantes | <input checked="" type="checkbox"/> princípio de Pascal |
| <input checked="" type="checkbox"/> elevador hidráulico | <input checked="" type="checkbox"/> prensa hidráulica |
| <input type="checkbox"/> empuxo | <input type="checkbox"/> peso aparente |
| | <input type="checkbox"/> volume deslocado |



EDUARDO SANTALIAESTRA/CID

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

CONCEITO DE PRESSÃO

Termos e conceitos

pressão
manômetro

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Pressão: grandeza escalar que relaciona a intensidade da força que atua perpendicularmente e a área em que ela se distribui.

Manômetro: instrumento utilizado para medir a pressão.

Guia de estudo

1

Pressão

Encontrei essas informações na(s) página(s)

420 e 421

» Nomeie os termos da expressão: $p = \frac{F}{A}$

$p =$ pressão

$F =$ intensidade da força aplicada

$A =$ área sobre a qual a força \vec{F} atua perpendicularmente

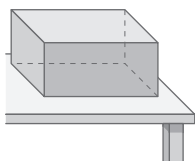
» Escreva uma frase sobre o que é pressão e em quais circunstâncias ela é alterada.

Sugestão de resposta: Pressão é a razão entre a intensidade da força que atua perpendicularmente e a área em que essa força se distribui. A equação da pressão é: $p = \frac{F}{A}$.

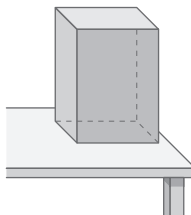
Para o mesmo valor de F , quanto menor a área A , pela qual a força se distribui, maior é o valor de p .

» Analise as imagens abaixo e ordene, da menor para a maior, as pressões exercidas em cada situação.

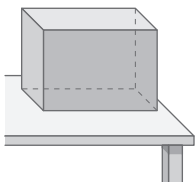
a)



c)



b)



a < b < c



CONCEITO DE MASSA ESPECÍFICA E DENSIDADE

Termos e conceitos

massa específica
densidade
corpo maciço e homogêneo

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Massa específica: é a razão da massa de uma substância pelo volume que essa substância ocupa ($\mu = \frac{m}{V}$).

Densidade: é a razão da massa de um corpo pelo volume que esse corpo ocupa ($d = \frac{m}{V}$).

Para um corpo maciço e homogêneo, sua massa específica coincide com a sua densidade.

Guia de estudo

Massa específica e densidade

Encontrei essas informações na(s) página(s)

423

» Nomeie os termos das expressões da massa específica e da densidade: $\mu = \frac{m}{V}$; $d = \frac{m}{V}$

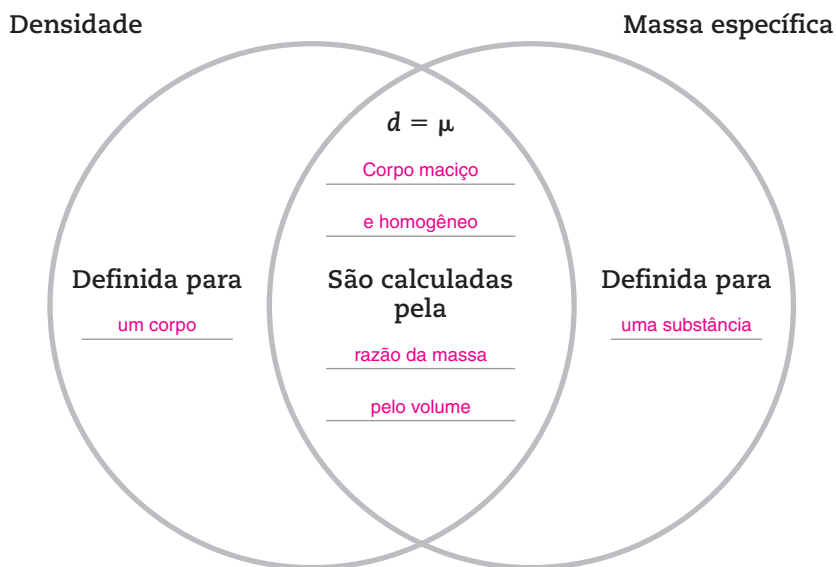
$\mu =$ massa específica

$d =$ densidade

$m =$ massa

$V =$ volume

» Diferencie, no diagrama abaixo, os conceitos de massa específica e densidade.



» Faça a conversão entre as unidades de densidade e massa específica.

$1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$

$1 \text{ g/cm}^3 = 1.000 \text{ kg/m}^3$

PRESSÃO EM UM LÍQUIDO. TEOREMA DE STEVIN

Termos e conceitos

1. pressão hidrostática
2. isobárica
3. pressão normal
4. barômetro

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

1. É a pressão exercida por uma coluna líquida.
2. Num líquido em equilíbrio, os pontos de qualquer superfície horizontal têm a mesma pressão.
3. É a pressão igual a 1 atmosfera. Normalmente é o valor médio da pressão média ao nível do mar.
4. Instrumento destinado à medida de pressão atmosférica.

Guia de estudo

1

Teorema de Stevin

Encontrei essas informações na(s) página(s)

426

2

Pressão atmosférica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

428 e 429

» Identifique os termos do teorema de Stevin nomeando-os.

$$p_B = p_A + dgh$$

$$p_B = \text{pressão em um ponto situado a uma profundidade } h$$

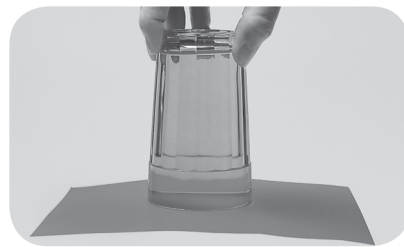
$$p_A = \text{pressão exercida pela atmosfera na superfície}$$

$$d = \text{densidade do líquido}$$

$$g = \text{aceleração da gravidade}$$

$$h = \text{profundidade na qual se situa um ponto no interior do líquido}$$

» Analise a foto abaixo, leia as frases e marque C naquelas com que você concorda e D naquelas de que você discorda. Justifique quando discordar.



C A pressão atmosférica na região do experimento é de 1 atm, se este é realizado ao nível do mar.

D A pressão da coluna líquida sobre o papel deve ser maior que a pressão externa.

Se a pressão da coluna líquida fosse maior que a pressão externa, o líquido vazaria. Como isso não ocorre, a pressão externa é maior.

C A pressão da coluna líquida sobre o papel deve ser menor que a pressão externa.

EQUILÍBRIO DE LÍQUIDOS IMISCÍVEIS. VASOS COMUNICANTES

Termos e conceitos

líquidos
imiscíveis

vasos
comunicantes

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Líquidos imiscíveis: líquidos que não se misturam.

Vasos comunicantes: sistema constituído por vários recipientes que se comunicam entre si. É o caso do

tubo em U.

Guia de estudo

Líquidos imiscíveis

Encontrei essas informações na(s) página(s)

432

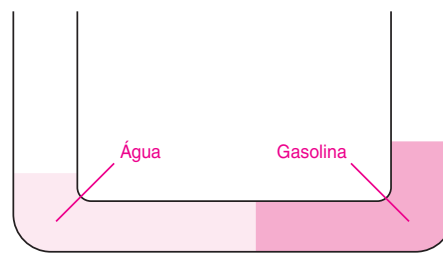
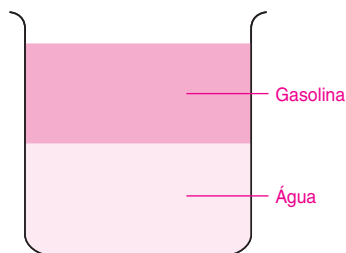
» Defina o conceito de líquidos imiscíveis completando as frases a seguir.

Dois líquidos imiscíveis são colocados em um mesmo recipiente.

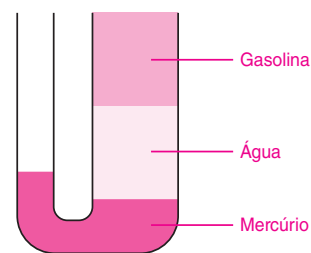
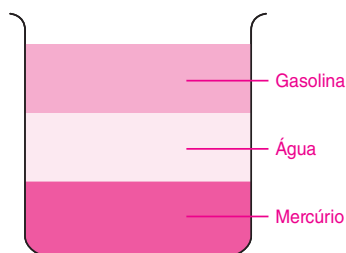
O líquido de maior densidade ocupará a parte de baixo do recipiente e o de menor densidade, a parte de cima.

» Desenhe nos recipientes a seguir como seria a disposição dos líquidos imiscíveis, indicando-os corretamente.

100 ml de água e 100 ml de gasolina; $d_a = 1,0 \text{ g/cm}^3$, $d_g = 0,7 \text{ g/cm}^3$.



100 ml de água, 100 ml de gasolina e 100 ml de mercúrio; $d_a = 1,0 \text{ g/cm}^3$, $d_g = 0,7 \text{ g/cm}^3$, $d_m = 13,5 \text{ g/cm}^3$.



PRINCÍPIO DE PASCAL. PRENSA HIDRÁULICA

Termos e conceitos

prensa hidráulica
elevador hidráulico

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Prensa hidráulica: é formada por dois recipientes cilíndricos de diâmetros diferentes, ligados pela base e

preenchidos por um líquido homogêneo. Sobre o líquido, são colocados dois êmbolos com áreas diferentes.

Elevador hidráulico: é um elevador utilizado, geralmente, para levantar carros em postos de serviços. Esse

elevador tem por base o princípio de Pascal.

Guia de estudo

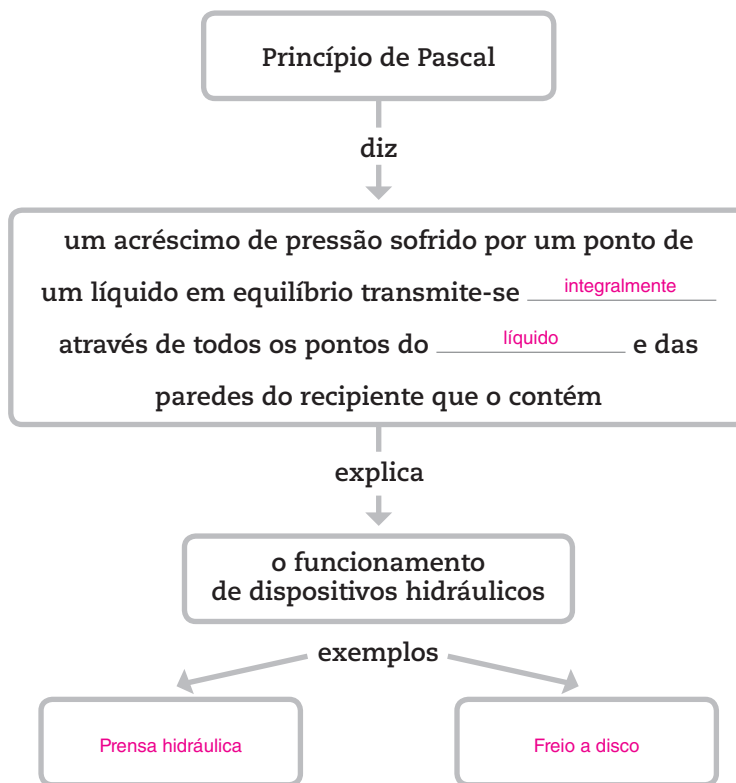
Princípio de Pascal

Prensa hidráulica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

434 e 435

» Caracterize o princípio de Pascal completando o diagrama a seguir.






Faça a conexão

» Explique por que o cilindro que contém o fluido do freio tem uma área menor perto do pedal e uma área maior no pistão.

Isso é feito para que, ao pressionar o freio, o usuário não precise exercer uma força muito intensa no pedal e mesmo assim consiga

transmitir uma força mais intensa no pistão, de acordo com o princípio de Pascal.

» 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!!! 
Pressão			
Unidade de pressão			
Massa específica e densidade			
Teorema de Stevin			
Pressão atmosférica			
Líquidos imiscíveis			
Princípio de Pascal			
Prensa hidráulica			
Teorema de Arquimedes			

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. Um elevador hidráulico é um sistema de vasos comunicantes e seu funcionamento tem por base o princípio de Pascal, que afirma: o acréscimo de pressão num ponto de um líquido se transmite a todos os pontos do líquido e às paredes do mecanismo que o contém.

Sintetize

» Resuma as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal. Espera-se do aluno um texto que contenha massa específica e densidade e suas diferenças, teorema de Stevin, diferença de pressão atmosférica em cidades com diferentes altitudes, prensa hidráulica e teorema de Arquimedes.




Hidrodinâmica

Seções:

- 21.1 Considerações iniciais
- 21.2 Equação de Bernoulli

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 
Fluido ideal e real			
Vazão			
Equação da continuidade			
Equação de Bernoulli			
Equação de Torricelli			

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

- escoamento turbulento
- linhas de corrente
- fluido não viscoso
- efeito Bernoulli
- tubo de Venturi
- escoamento estacionário
- fluido incompressível
- vazão
- efeito Magnus
- tubo de Pitot



IARA VENANZI/KINO

Justifique suas escolhas. *Resposta pessoal.*

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Termos e conceitos

escoamento turbulento
 escoamento estacionário
 linhas de corrente
 fluido incompressível
 fluido não viscoso
 vazão

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Escoamento turbulento: é o escoamento em que a velocidade do fluido, em cada ponto, muda de instante para instante.

Escoamento estacionário: é o escoamento em que a velocidade do fluido, em cada ponto, não varia com o decorrer do tempo.

Linhas de corrente: são as trajetórias descritas pelas partículas de um fluido escoando em regime estacionário.

Fluido incompressível: fluido cuja densidade não varia.

Fluido não viscoso: fluido ideal sem dissipação de energia ao longo do trajeto.

Vazão: é a razão entre o volume de fluido que atravessa uma seção transversal de um tubo e o correspondente intervalo de tempo.

Guia de estudo

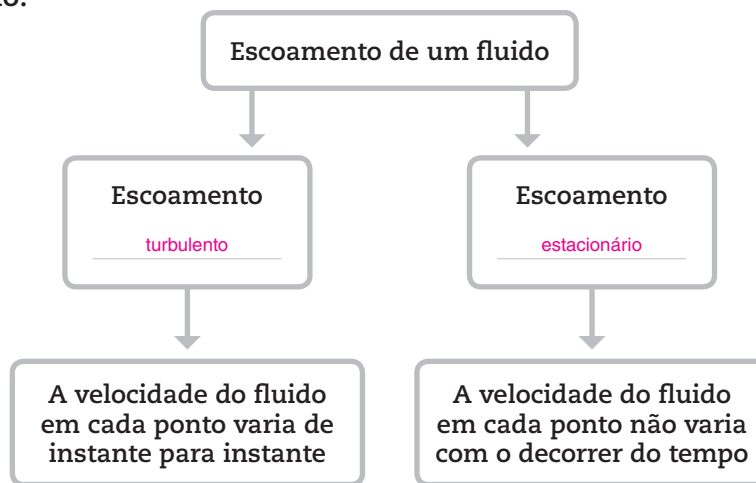
1

Fluido ideal e real

Encontrei essas informações na(s) página(s)

454

» Caracterize o escoamento dos fluidos preenchendo o diagrama abaixo.



2

Vazão

Encontrei essas informações na(s) página(s)

454

» Defina o conceito de vazão completando a frase a seguir.

Vazão é a razão entre o volume de fluido que atravessa uma seção transversal de um tubo e o correspondente intervalo de tempo.

» Nomeie os termos da grandeza vazão: $Z = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

Z: vazão

Δv : volume de fluido que atravessa a seção transversal do tubo

Δt : intervalo de tempo para que o fluido atravesse a seção transversal do tubo

» Complete a relação de conversão abaixo.

$$1 \text{ m}^3/\text{s} = \underline{10^3} \text{ l/s}$$

» Nomeie os termos da equação da continuidade: $A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$

A_1 : área da seção transversal de um tubo que o fluido atravessa.

v_1 : velocidade com que o fluido atravessa a seção de área A_1 .

A_2 : área da seção transversal de um tubo que o fluido atravessa.

v_2 : velocidade com que o fluido atravessa a seção de área A_2 .

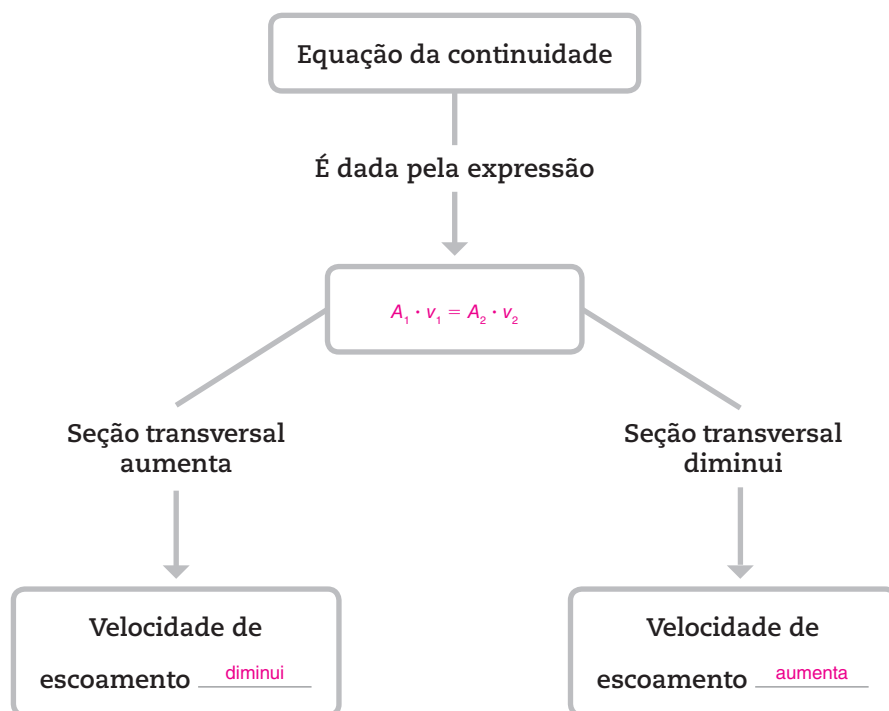
3

Equação da continuidade

Encontrei essas informações na(s) página(s)

455

» Caracterize a equação da continuidade completando o diagrama a seguir.



Faça a conexão

» Explique por que, quando o leito de um rio fica estreito, o fluxo da água passa a escoar com maior velocidade.

Isso ocorre porque a vazão da água no rio continua a mesma, ocasionando um aumento da velocidade da água, fato descrito pela equação da continuidade.

EQUAÇÃO DE BERNOULLI

Termos e conceitos

efeito Bernoulli
efeito Magnus
tubo de Venturi
tubo de Pitot

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Efeito Bernoulli: segundo esse efeito, quando a velocidade no trecho de um fluido for maior, a pressão é menor.

Efeito Magnus: é o aparecimento de uma força resultante numa bola lançada em rotação. Isso ocorre devido

à diferença de pressão do ar entre as diversas regiões junto à bola. Assim, a bola descreve uma trajetória

diferente da que seria descrita se ela não tivesse rotação.

Tubo de Venturi: tubo usado para medir a vazão de um líquido que escoar por uma canalização.

Tubo de Pitot: tubo que permite medir a velocidade de escoamento de líquidos e gases.

Guia de estudo

1

Equação de Bernoulli

Encontrei essas informações na(s) página(s)

457 e 458

» Nomeie os termos da equação de Bernoulli expressa a seguir.

$$p_1 + dgh_1 + \frac{dv_1^2}{2} = p_2 + dgh_2 + \frac{dv_2^2}{2}$$

p_1 e p_2 : pressão nos pontos 1 e 2 respectivamente de um fluido que escoar por uma canalização

d : densidade do fluido

g : aceleração da gravidade local

h_1 e h_2 : altura dos pontos 1 e 2 respectivamente

v_1 e v_2 : velocidade do fluido nos pontos 1 e 2 respectivamente

» Defina a equação de Bernoulli completando a frase a seguir.

A equação de Bernoulli relaciona a pressão estática, composta por $p + dgh$, e a pressão dinâmica, composta por $\frac{dv^2}{2}$, entre dois pontos com alturas h_1 e h_2 em relação a um plano horizontal de referência.

2

Equação de Torricelli

Encontrei essas informações na(s) página(s)

460

» Nomeie os termos da equação de Torricelli expressa a seguir.

$$v = \sqrt{2gh}$$

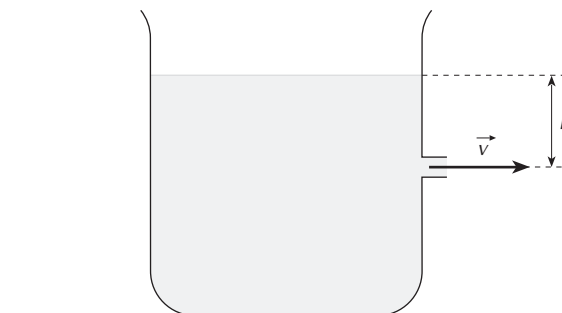
v : velocidade horizontal com que o fluido escoar através do furo feito na lateral de um recipiente

g : aceleração da gravidade local

h : distância entre o furo na parede do recipiente e o nível do líquido



» **Analise** a figura abaixo e, em seguida, **descreva** a equação de Torricelli completando a frase.



A equação de Torricelli determina a velocidade horizontal com que um líquido sai de um recipiente através de um orifício quando este se encontra localizado abaixo de uma coluna, de altura h , do líquido.




Faça a conexão

» **Explique**, observando a figura a seguir, por que a água sai da torneira a uma velocidade maior quando o filtro está cheio do que quando ele se encontra parcialmente vazio. Em seguida, **explique** como se pode calcular a velocidade com que a água sai do filtro.



A água sai da torneira com uma velocidade maior quando o filtro está cheio porque a pressão exercida pela coluna de água é maior. É possível calcular a velocidade da água pela equação de Torricelli: $v = \sqrt{2gh}$.

» 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!!! 
Fluido ideal e real			
Vazão			
Equação da continuidade			
Equação de Bernoulli			
Equação de Torricelli			

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 escoamento da água nas cachoeiras ocorre de modo turbulento. A razão entre o volume que escoou e o correspondente intervalo de tempo define a grandeza chamada vazão.

Sintetize

» Sintetize as principais ideias do capítulo.

Resposta pessoal.
