



FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL: ENERGIA

Disciplina: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL: ENERGIA.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA 1

Unidade 1: OSCILAÇÃO.

Aula 4: Ondas

Prática: Ondas Mecânicas.

Software

Acesso on-line

Pago

Infraestrutura

O laboratório virtual da Algetec deve ser acessado por computador. Ele não deve ser acessado por celular ou tablet. O requisito mínimo para o seu computador é uma memória ram de 4 gb. Seu primeiro acesso será um pouco mais lento, pois alguns plugins são buscados no seu navegador. A partir do segundo acesso, a velocidade de abertura dos experimentos será mais rápida.

1. Caso utilize o Windows 10, dê preferência ao navegador Google Chrome;
2. Caso utilize o Windows 7, dê preferência ao navegador Mozilla Firefox;
3. Feche outros programas que podem sobrecarregar o seu computador;
4. Verifique se o seu navegador está atualizado;
5. Realize testes de velocidade da internet.

Descrição do software

Um laboratório virtual é um elemento tecnológico capaz de levar o aluno a um ambiente prático de aprendizagem simulando um ambiente real, uma situação real. Costumamos chamar os laboratórios virtuais de Simuladores de Prática Profissional, já que a ideia é expor o aluno a uma realidade virtual de aprendizado. A ALGETEC fornece soluções completas para laboratórios dos cursos de engenharia, na modalidade presencial e EaD. Em caso de dúvidas, veja em: “Perguntas Frequentes”, disponível em: <https://algetec.movidesk.com/kb/pt-br/>

Atividade Prática

Introdução

As ondas sonoras estão presentes em nosso dia a dia com diferentes formas. A velocidade do som pode ser utilizada para medir com boa precisão distâncias entre obstáculos, pois conhecendo-se a velocidade de propagação do sinal e o tempo que ele gastou para percorrer uma determinada distância é possível, e simples, calcular a distância percorrida. Além disso, as ondas sonoras são utilizadas por equipes de prospecção para sondar a crosta terrestre em busca de petróleo e em diagnóstico por imagens feito a partir de ultrassons, os chamados exames de ultrassonografia.

Atividade proposta

Este experimento utilizará os seguintes instrumentos: gerador de sinal; tubo com alto-falante e uma sonda móvel conectada a um estetoscópio; gerador de sinal; e termômetro. Para determinação da temperatura ambiente será utilizado um termômetro. A sonda será deslocada para identificação dos pontos de mínima intensidade sonora. Este procedimento será repetido para diferentes valores de frequência.

Objetivos

Identificar pontos de máxima e mínima intensidade de uma onda sonora estacionária em um tubo;
Calcular comprimentos de onda;
Calcular a velocidade do som;
Analisar a relação entre a temperatura ambiente e a velocidade do som.

Procedimentos para a realização da atividade

1.VISUALIZAÇÃO INICIAL DOS COMPONENTES DO EXPERIMENTO

Na tela inicial é possível visualizar a montagem dos componentes que serão usados neste experimento.

Figura 1: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 9)

O tubo ressonante (1) será o local onde a onda sonora será propagada. O conjunto gerador de sinal (2) é responsável por enviar ao sistema o sinal sonoro que será emitido. O estetoscópio (3) é utilizado para detectar o nível de vibração na ponta da sonda (4).

2. OBSERVANDO A TEMPERATURA AMBIENTE

A temperatura exerce influência sobre a velocidade de uma onda sonora durante sua propagação. Deste modo, torna-se necessário o conhecimento da temperatura no local em que o experimento está sendo realizado. A temperatura ambiente pode ser vista ao canto superior direito da tela.

Figura 2: bancada virtual com os componentes



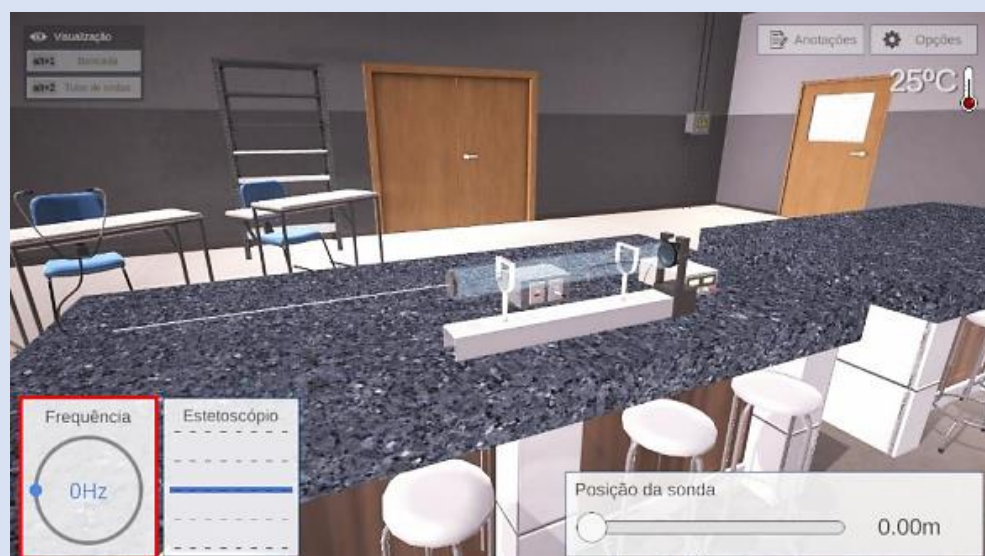
Fonte: manual Algetec (2023, p. 10)

Neste experimento você irá calcular a velocidade do som para 25°C.

3. AJUSTANDO A FREQUÊNCIA

Para variar o valor da frequência do sistema, utilize a caixa “Frequência”, como destacado na imagem abaixo. Posicione a seta sobre o botão azul e pressione o botão esquerdo do mouse sobre ele, girando-o até que seja apresentado o valor de frequência desejado.

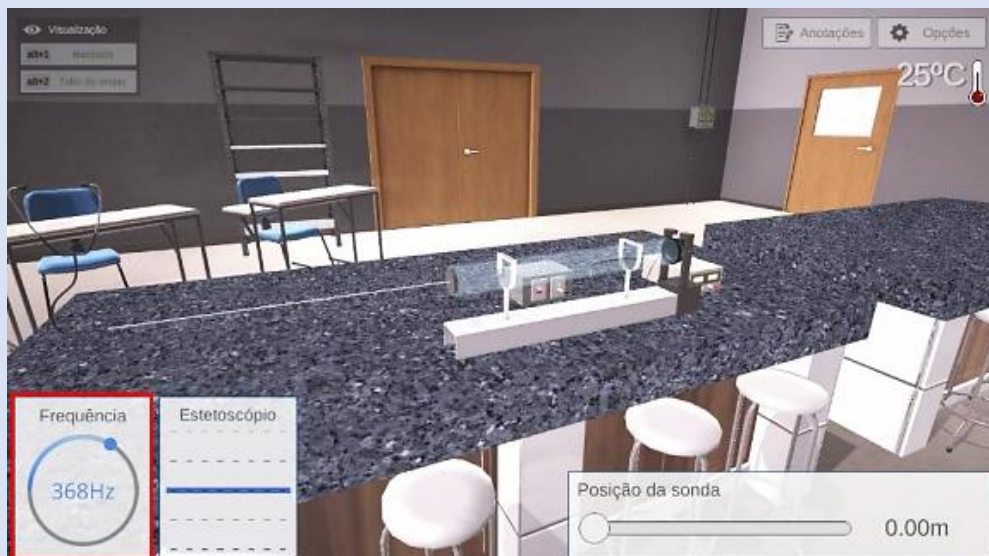
Figura 3: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 11)

Inicialmente, altere o valor da frequência para 368 Hz

Figura 4: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 11)

4. AJUSTANDO A POSIÇÃO DA SONDA NO TUBO RESSONANTE

A sonda é utilizada para a identificação dos máximos e mínimos de intensidade da onda dentro do tubo ressonante. Para que você possa identificá-los, um estetoscópio é associado a sonda. Diante do ajuste de frequência da onda feito anteriormente, movimente a sonda dentro do tubo ressonante para identificar os pontos subsequentes de mínima intensidade de onda. O ponto que apresenta mínima intensidade também é conhecido como “nó”. Para movimentar a sonda dentro do tubo ressonante, pressione o botão esquerdo do mouse sobre o botão na caixa “Posição da sonda” e arraste-o para a posição desejada.

Figura 5: bancada virtual com os componentes

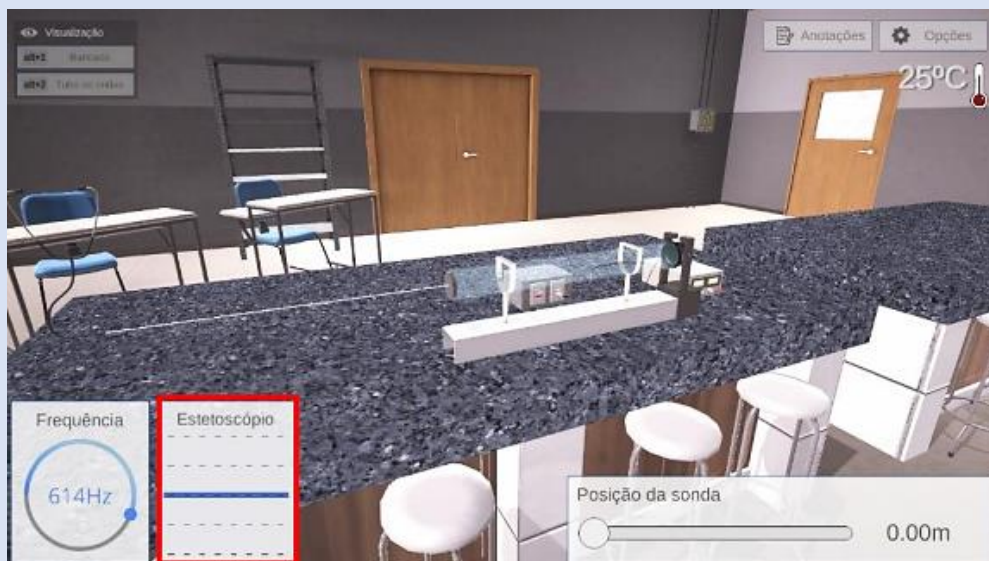


Fonte: manual Algetec (2023, p. 12)

5. OBTENDO OS DADOS EXPERIMENTAIS

Nesta etapa você fará a captação dos dados experimentais que o possibilitará realizar o cálculo da velocidade do som. Para saber se a sonda está posicionada em uma região de mínima intensidade, observe a caixa de informação “Estetoscópio”.

Figura 6: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 13)

As linhas tracejadas indicam a amplitude do sinal captado pela sonda e apresentados através do estetoscópio. Os pontos de mínima intensidade são os que apresentam mínima vibração (imagem acima). De forma contrária, os máximos de intensidade são entendidos como os sinais que tem amplitude próxima as linhas tracejadas nas extremidades da caixa “Estetoscópio”, como pode ser visto na imagem abaixo.

Figura 7: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 14)

Varie a posição da sonda dentro do tubo ressonante a fim de identificar os mínimos de intensidade da onda propagada

Figura 8: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 14)

Atenção: Entre dois pontos consecutivos de mínima intensidade pode ser identificado um ponto de máxima. Para isso, posicione a sonda na metade da distância entre os dois pontos de mínima intensidade.

5. REPETINDO O EXPERIMENTO

Obtenha os valores de comprimento de onda para as demais frequências das tabelas e determine os valores da velocidade do som para cada uma.

6. AVALIANDO OS RESULTADOS

Anote na tabela 1 os valores para as posições da sonda referentes aos mínimos de intensidade encontrados na frequência ajustada. A unidade de distância apresentada pela caixa “Posição da sonda” é o centímetro, converta os valores medidos para metro antes de anotá-los na tabela. Considerando A_0 (zero) como a extremidade do tubo ressonante.

Tabela 1 – Dados experimentais

Frequência (Hz)	Medidas (m)			
	$A_0 \rightarrow A_1$	$A_1 \rightarrow A_2$	$A_2 \rightarrow A_3$	$A_3 \rightarrow A_4$
368				
122				
614				
858				

Fonte: manual Algetec (2023, p. 7)

O tubo ressonante utilizado no experimento apresenta uma extremidade fechada (associada ao gerador de onda sonora) e outra aberta, onde a sonda se posiciona inicialmente.

Em um sistema como o descrito, os pontos de menor intensidade de vibração (apresentam amplitude desprezível) correspondem a metade comprimento de onda (λ). Então para a determinação de λ , multiplique por dois o valor encontrado dos mínimos de intensidade.

Utilize os valores da tabela 1 para preencher a tabela 2 com o comprimento de onda médio.

Tabela 2 – Dados experimentais

Frequência (Hz)	Medidas (m)				
	λ_{01}	λ_{12}	λ_{23}	λ_{34}	$\lambda_{\text{médio}}$
368					
123					
614					
858					

Fonte: manual Algetec (2023, p. 8)

Checklist

1. OBSERVANDO A TEMPERATURA AMBIENTE

Verifique a temperatura do laboratório.

2. AJUSTANDO A FREQUÊNCIA

Ajuste o valor da frequência para 368 Hz.

3. AJUSTANDO A POSIÇÃO DA SONDA NO TUBO RESSONANTE

Ajuste a posição da sonda dentro do tubo ressonante.

4. OBTENDO OS DADOS EXPERIMENTAIS

Varie a posição da sonda dentro do tubo ressonante a fim de identificar os mínimos de intensidade da onda propagada.

5. REPETINDO O EXPERIMENTO

Obtenha os valores de comprimento de onda para as demais frequências das tabelas e determine os valores da velocidade do som para cada uma.

6. AVALIANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação dos Resultados”, neste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado nos experimentos..

Estudante, você deverá entregar:

Um relatório em PDF respondendo as questões a seguir.

- 1) Quais os comprimentos de onda médios encontrados para cada valor de frequência da tabela?
- 2) Qual a relação matemática que relaciona velocidade com frequência e comprimento de onda?
- 3) Qual foi a velocidade média do som encontrada neste experimento?
- 4) Como a temperatura do meio de propagação influencia a velocidade do som e qual a relação matemática entre velocidade do som e temperatura do meio?.

Referências

ALGETEC, Soluções Tecnológicas Em Educação. Laboratório De Física. Ondas Mecânicas.

Disponível em < <https://www.virtuaslabs.net/uallabs/uallab/33/642de2b627935.html> > acessado em 01/04/2023.



FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL: ENERGIA

Disciplina: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL: ENERGIA.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA 2

Unidade 2: DINÂMICA DO MOVIMENTO DE ROTAÇÃO.

Aula 5: Momento angular

Prática: Pêndulo Simples.

Software

Acesso on-line

Pago

Infraestrutura

O laboratório virtual da Algetec deve ser acessado por computador. Ele não deve ser acessado por celular ou tablet. O requisito mínimo para o seu computador é uma memória ram de 4gb. Seu primeiro acesso será um pouco mais lento, pois alguns plugins são buscados no seu navegador. A partir do segundo acesso, a velocidade de abertura dos experimentos será mais rápida.

1. Caso utilize o Windows 10, dê preferência ao navegador Google Chrome;
2. Caso utilize o Windows 7, dê preferência ao navegador Mozilla Firefox;
3. Feche outros programas que podem sobrecarregar o seu computador;
4. Verifique se o seu navegador está atualizado;
5. Realize testes de velocidade da internet.

Descrição do software

Um laboratório virtual é um elemento tecnológico capaz de levar o aluno a um ambiente prático de aprendizagem simulando um ambiente real, uma situação real. Costumamos chamar os laboratórios virtuais de Simuladores de Prática Profissional, já que a ideia é expor o aluno a uma realidade virtual de aprendizado. A ALGETEC fornece soluções completas para laboratórios dos cursos de engenharia, na modalidade presencial e EaD. Em caso de dúvidas, veja em: “Perguntas Frequentes”, disponível em: <https://algetec.movidesk.com/kb/pt-br/>

Atividade Prática

Introdução

O movimento de um pêndulo simples faz parte dos chamados movimentos harmônicos simples (MHS). Neste tipo de movimento oscilatório, aceleração e força resultante são a todo momento, proporcionais e opostas ao deslocamento experimentado pelo corpo oscilante. Um outro tipo de movimento harmônico simples é o resultante de um sistema massa-mola sob ação da gravidade. A diferença entre os dois movimentos é que, enquanto no pêndulo simples há um movimento circular em torno de um ponto, no sistema massa-mola existe o movimento de vai-e-vem ao longo de uma única direção..

Atividade proposta

O experimento tem por objetivo investigar a relação entre o período de oscilação em um pêndulo simples e variáveis como a massa do pêndulo, o comprimento do fio e a variação do ângulo em que o pêndulo é posicionado inicialmente. Adicionalmente, você poderá utilizar os dados experimentais para calcular a aceleração da gravidade no local do experimento. Neste experimento você utilizará um pêndulo simples. Pesos de diferentes medidas e fios de comprimentos variados são utilizados para variar os parâmetros que afetam a oscilação do pêndulo. Como parte importante das atividades, você deverá inserir os pesos no pêndulo e trocar os fios, além de ajustar os ângulos para a realização do experimento.

Objetivos

Descrever o movimento de um pêndulo simples;
Determinar o período do movimento do pêndulo simples;
Associar o período do pêndulo com a variação do comprimento do fio, massa e ângulo;
Calcular a aceleração da gravidade através do movimento de pêndulo simples..

Procedimentos para a realização da atividade

1. AJUSTANDO O EXPERIMENTO

Ajuste o comprimento do fio para 250 mm. Para isso, basta clicar e arrastar o regulador de comprimento para cima ou para baixo, caso deseje aumentar ou diminuir o comprimento, respectivamente. Perceba que, no canto inferior esquerdo da tela, surgirá uma janela com uma régua e a indicação do comprimento do fio.

Figura 1: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 7)

Associe o corpo de prova de 50 g ao fio. Para isso, acesse a câmera “Corpos de prova”, clique

com o botão direito sobre o peso e selecione a opção “Colocar no pêndulo”.

Figura 2: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 7)

2. SOLTANDO O PÊNDULO

Solte o pêndulo de um ângulo inicial igual a 15° . Para isso, clique e arraste o botão azul da janela “Pêndulo simples”, no canto esquerdo da tela.

Figura 3: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 8)

Perceba que, assim que você soltar o botão, o pêndulo iniciará seu movimento oscilatório.

Figura 4: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 8)

Caso deseje parar o pêndulo, clique no botão “Parar pêndulo”, acima da janela de ajuste do ângulo.

Use o cronômetro para verificar o tempo referente a 10 oscilações. Para disparar ou parar, clique no botão Play na janela do canto inferior direito, ou pressione a tecla “P” do seu teclado. Para zerar o cronômetro e fazer outra medição, clique no botão X. Realize esse procedimento 5 vezes.

Figura 5: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 9)

É possível visualizar o gráfico do movimento oscilatório do pêndulo durante esse movimento.

Basta clicar no botão “Gráfico”, no canto superior direito da tela.

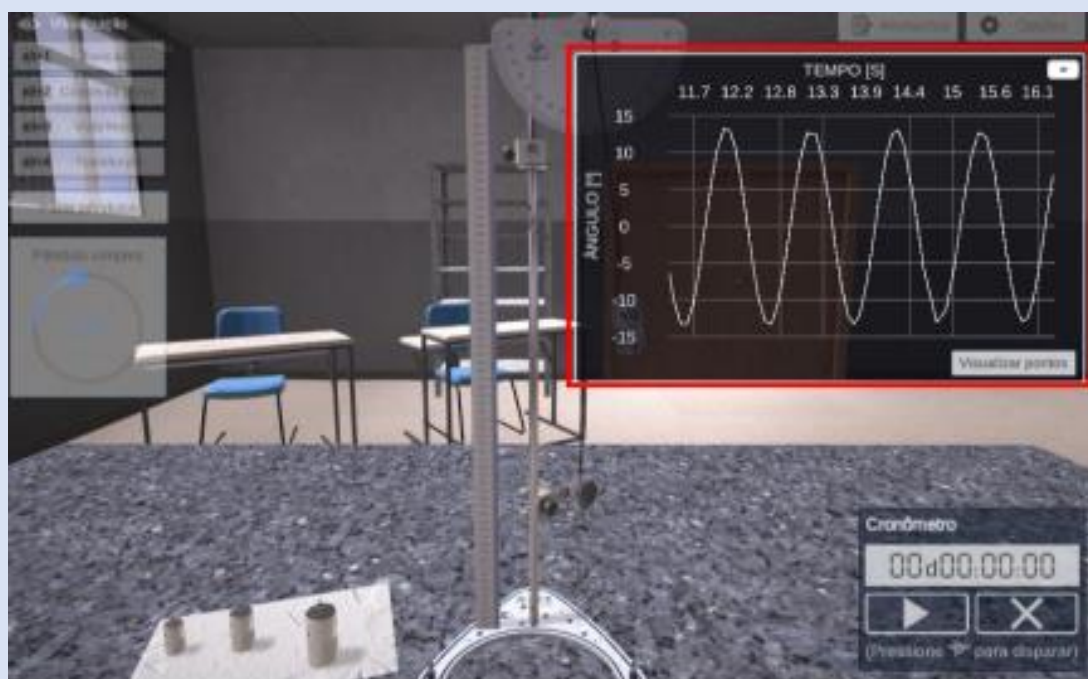
Figura 6: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 9)

Perceba que surgirá, no canto superior direito da tela, uma janela com o gráfico referente ao movimento.

Figura 7: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 10)

Também é possível visualizar os pontos do gráfico, ao clicar no botão “Visualizar pontos”.

Minimize a janela, clicando no botão indicado na imagem abaixo

Figura 8: bancada virtual com os componentes

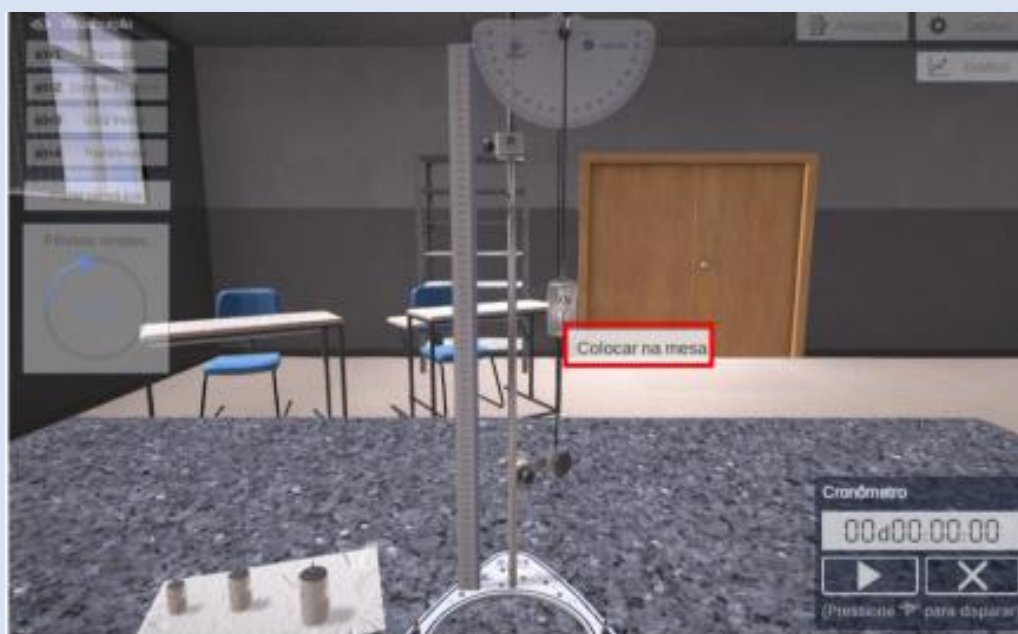


Fonte: manual Algetec (2023, p. 10)

3. REPETINDO COM OUTROS PESOS E COMPRIMENTOS

Desassocie o peso do cabo. Pare o pêndulo, clique sobre o corpo de prova com o botão direito do mouse e selecione a opção “Colocar na mesa”.

Figura 9: bancada virtual com os componentes



Fonte: manual Algetec (2023, p. 11)

Refaça os passos 1 e 2 para repetir o experimento com os outros corpos de prova disponíveis, alterando também o comprimento do fio para 100 mm e 400 mm.

Checklist

1. AJUSTANDO O EXPERIMENTO

Ajuste o comprimento do fio para 250 mm e associe o peso de 50 g ao cabo.

2. SOLTANDO O PÊNDULO

Solte o pêndulo de um ângulo inicial igual a 15° . Cronometre cinco vezes o tempo referente a 10 oscilações.

3. REPETINDO COM OUTROS PESOS E COMPRIMENTOS

Desassocie o corpo de prova do fio e repita o experimento com os outros pesos disponíveis, alterando também o comprimento do fio.

Estudante, você deverá entregar:

Um relatório em PDF com as seguintes respostas.

1) Quais os valores dos períodos de oscilação do pêndulo com uma massa fixada de 0,050 kg para os comprimentos de fio mostrados na tabela? Refaça os cálculos do período, porém, com uma massa de 0,1 kg.

Comprimento do Fio em metros	Massa acoplada	Período em segundos
0,1 m	0,050 Kg	
0,25 m	0,050 Kg	
0,4 m	0,050 Kg	
0,1 m	0,1 Kg	
0,25 m	0,1 Kg	
0,4 m	0,1 Kg	

2) A massa fixada no pêndulo exerce alguma influência sobre o período de oscilação? Explique.

3) Você observou alguma relação entre o comprimento do fio e o período de oscilação? Qual? Explique.

Referências

ALGETEC, Soluções Tecnológicas Em Educação. Laboratório De Física. Ondas Mecânicas.

Disponível em < <https://www.virtuaslab.net/uallabs/uallab/33/642de2b627935.html> > acessado em 01/04/2023.



Física Geral e Experimental Energia

Disciplina: Física Geral e Experimental – Energia.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA 3

Unidade: 03 – Mecânica dos Fluidos.

Aula: 09 – Pressão em Fluidos.

Software

Acesso on-line

Livre

Infraestrutura

Laboratório de Informática com acesso à internet.

Computador ou tablet com acesso ao simulador de laboratório virtual Algetec.

Descrição do software

ALGETEC - Laboratórios Virtuais é uma ferramenta online de simuladores de laboratórios virtuais que encena o ambiente real e proporciona ao aluno a execução de experimentos sem sair de casa, replicando a aula prática com alto grau de fidelidade ao laboratório físico tradicional.

Acesse através do link: <https://grupoa-u.blackboard.com/>

[Clique aqui](#) e assista ao vídeo com o passo a passo de instalação e acesse o manual de instalação.

Atividade Prática

Introdução

Olá, Estudante! Nessa aula prática iremos realizar um experimento que aborda os conceitos relacionados à Hidrostática.

A hidrostática estuda as características intrínsecas aos fluídos em repouso, avaliando suas propriedades. Ela é fundamentada pelas Leis de Stevin e Pascal e o Princípio de Arquimedes.

A Lei de Stevin afirma que a pressão em um fluido em equilíbrio, com densidade constante, varia linearmente com a profundidade. Já a Lei de Pascal diz que uma variação de pressão produzida em um elemento de superfície do fluido homogêneo em equilíbrio se transmite integralmente a todos os outros elementos de superfície deste mesmo fluido. E por fim, o Princípio de Arquimedes estabelece que um corpo sólido, submerso em um determinado fluído ficará sujeito a ação de uma força vertical, para cima, denominada de empuxo e cuja intensidade é igual ao peso do fluído deslocado pelo corpo.

O experimento que iremos realizar nessa aula tem o foco no Princípio de Arquimedes. Logo, vamos

entender mais sobre esse teorema.

Ao mergulhar no mar ou em uma piscina, temos a sensação de que estamos mais leves. Da mesma forma, quando uma bola de futebol está dentro da água e tentamos afundá-la, notamos que ela retorna à superfície no momento em que a força aplicada é cessada. Estes fatos evidenciam o fenômeno conhecido como empuxo e decorrem da força que os líquidos exercem quando algum sólido é submerso neles.

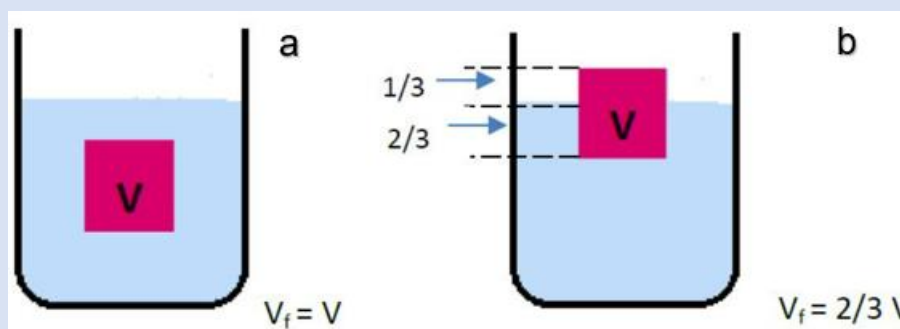
A força de empuxo foi inicialmente descrita pelo engenheiro e matemático grego Arquimedes. É dito na história que um dia ao tomar banho, Arquimedes notou que o volume de água da banheira elevava à medida em que ele mergulhava seu corpo. Reza a lenda que Arquimedes utilizou este conhecimento para ajudar o rei da época a identificar se sua coroa era completamente feita de ouro ou de uma mistura de ouro e prata.

A observação mais aprofundada do fenômeno permitiu a Arquimedes definir o empuxo como a força que os líquidos exercem nos sólidos quando estão submersos parcial ou totalmente, essa força é vertical, de baixo para cima e correspondente ao peso do volume do líquido deslocado por este sólido. Matematicamente, descrevemos o empuxo por:

$$E = r_f V_f g$$

Onde E é o empuxo, r_f a densidade do fluido, V_f o volume deslocado e g a aceleração da gravidade. Denomina-se volume deslocado como a quantidade de líquido que um corpo desloca ao ser imerso. Este volume deslocado é igual ao volume do corpo submerso. Observe na figura 1 um corpo de volume V imerso em um líquido onde o volume deslocado é igual ao volume submerso total ou parcial, respectivamente.

Figura 1. Volume V imerso em um líquido. Volume deslocado é igual ao volume submerso total (a) ou parcial (b).



Fonte: adaptada de Algetec – Laboratórios Virtuais. Simulador “Hidrostática” Disponível em: <https://www.virtuaslab.net/uallabs/uallab/15/642720d0afb32.html>, acesso em 31/03/2023.

O empuxo não depende da densidade do corpo no qual será submerso no líquido, mas este valor pode ser usado para verificar se o corpo irá afundar, flutuar ou entrar em equilíbrio com o fluido.

A densidade do corpo nos dá as seguintes definições:

- Quando a densidade do sólido for maior que a densidade do fluido, o corpo irá afundar quando imerso no fluido;

- Quando a densidade do sólido for menor que a densidade do fluido, o corpo irá flutuar na superfície no fluido no qual foi imerso;
- Quando a densidade do corpo for igual à densidade do fluido, o corpo ficará em equilíbrio com o fluido.

E ainda, utilizando como base o princípio de Arquimedes, podemos estabelecer o conceito de peso aparente (P_A), descrito pelo peso apresentado pelo corpo quando imerso em um fluido, atuante a força peso e o empuxo. Matematicamente é expresso por:

$$P_A = P_r - E$$

Onde P_A é o peso aparente do corpo sólido, P_r é peso apresentado pelo corpo sólido quando não está imerso no líquido e E é o empuxo.

Agora, vamos aplicar os conceitos relacionados ao Empuxo e ao Princípio de Arquimedes no desenvolvimento de um experimento por meio de um simulador, no Laboratório Virtual da Algetec, denominado “Hidrostatica”, coletando os dados experimentais e fazendo as análises necessárias que comprovam o princípio avaliado, observando o efeito da força de empuxo que atua em um corpo quando submerso em um fluido em repouso.

Está preparado?! Vamos lá!

Atividade proposta

Analisar e compreender o efeito da força de empuxo que atua quando um corpo é submerso em um fluido em equilíbrio.

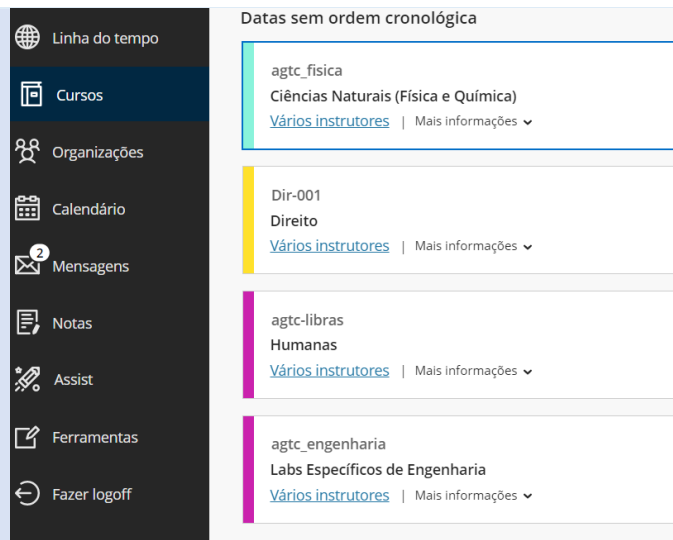
Objetivos

- Reconhecer a presença do empuxo em função da aparente diminuição da força peso de um corpo submerso num líquido;
- Determinar o valor do empuxo atuante em um corpo submerso na água;
- Verificar que o valor modular do empuxo é igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo submerso.

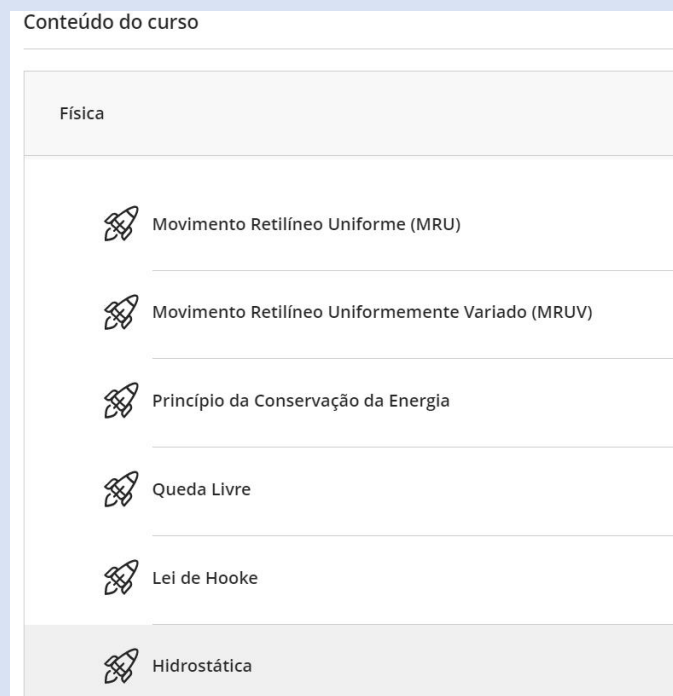
Procedimentos para a realização da atividade

Neste experimento você irá utilizar um corpo cilíndrico sólido com volume definido e irá submergi-lo em um recipiente contendo água. Utilizando um dinamômetro, você irá medir a força peso aparente do cilindro quando submerso e compará-la com o valor obtido antes da submersão. Desta forma será possível identificar o efeito do empuxo sobre o cilindro. No final, você irá medir o volume deslocado pelo cilindro e relacioná-lo com a força de empuxo.

Para realizar o experimento, você deverá acessar o site da ALGETEC. Nesse site, acesse “Cursos” no menu localizado à esquerda, e logo após clique em “Ciências Naturais (Física e Química)”.



Na nova aba, na opção de conteúdo do curso, selecione “Física” e então acesse o Experimento “Hidroestática”.



Irá abrir a página inicial do simulador, contendo o menu das atividades. Clique na opção “Experimento” e acesse o laboratório virtual.

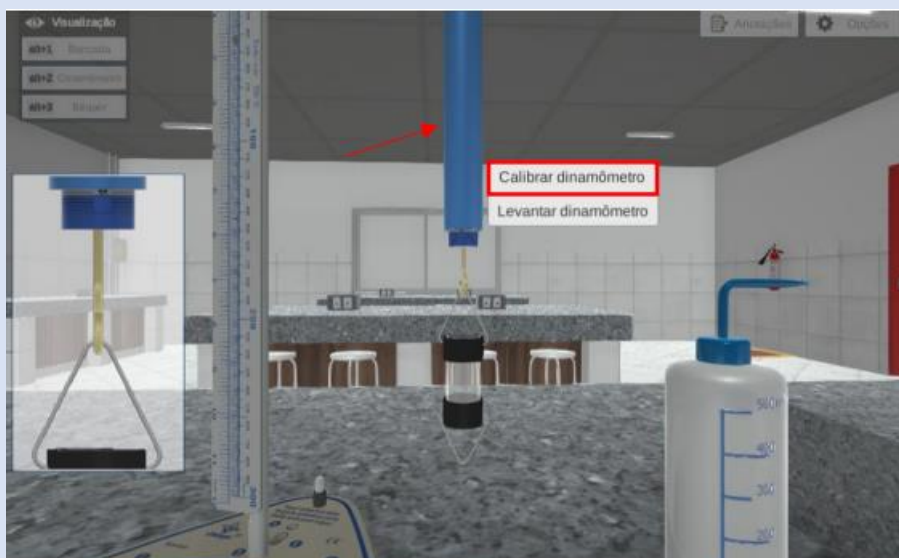


Caso seja seu primeiro acesso aos simuladores da plataforma Algetec, o software pode demorar um pouco para carregar. Contudo, nos próximos acessos o carregamento será mais rápido! Você também pode olhar os outros itens do Menu, que lhe trarão mais informações a respeito do tema abordado e do experimento que será realizado, contendo inclusive alguns exercícios pré e pós experimento.

Ao abrir o experimento, a próxima etapa consiste em verificar o peso do cilindro. Para isso, acesse a câmera “Dinamômetro” e, em seguida, clique sobre o cilindro com o botão direito do mouse e selecione a opção “Colocar na mesa”.



Calibre o dinamômetro, clicando sobre ele com o botão direito do mouse e selecionando “Calibrar dinamômetro”.



Observe que dinamômetro agora está na posição zero.



Posicione o cilindro embaixo do recipiente transparente. Para isso, altere o modo de visualização para “Bancada”, clique sobre o cilindro com o botão direito do mouse e selecione a opção “Colocar embaixo do recipiente”.



Verifique o peso do cilindro através da escala do dinamômetro.



Para que seja possível posicionar o béquer embaixo do dinamômetro, é necessário levantar o dinamômetro antes. Para isso, clique com o botão direito sobre o instrumento e selecione

“Levantar dinamômetro”.



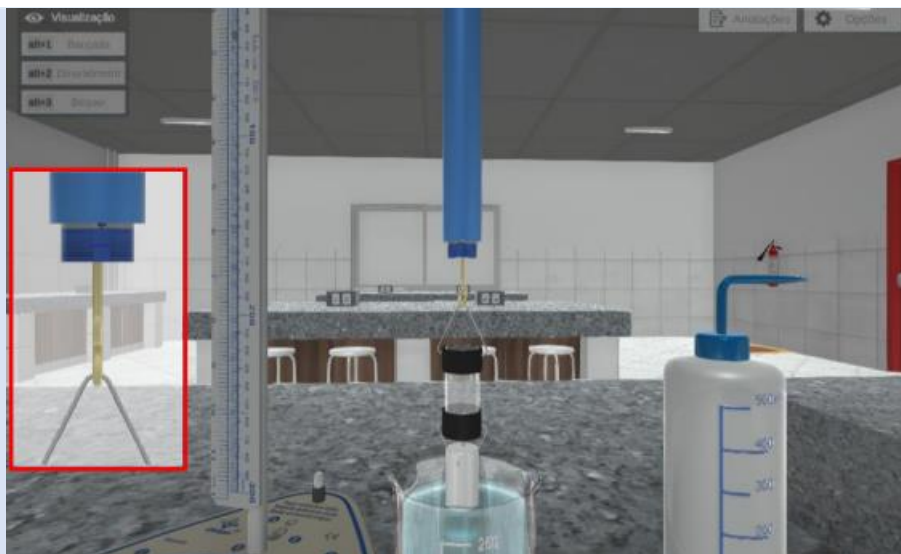
Posicione o béquer embaixo do dinamômetro, clicando com o botão direito do mouse sobre ele e selecionando a opção “Colocar embaixo do dinamômetro”.



Retorne o dinamômetro para a posição inicial.



Perceba que o cilindro agora está imerso na água. Verifique o valor indicado na escala do dinamômetro.



Com o auxílio da pisseta, preencha totalmente o recipiente transparente com água. Para isso, clique com o botão direito do mouse sobre a pisseta e selecione a opção “Encher cilindro”.



Para despejar a água, basta clicar sobre a pisseta com o botão esquerdo do mouse.



Retorne a pisseta para a mesa, clicando com o botão direito do mouse e selecionando a opção “Retornar à mesa”.



Verifique o valor indicado na escala do dinamômetro.



Levante o dinamômetro.



Retorne o béquer para a mesa.



Desça o dinamômetro.



Coloque o cilindro na mesa.



Esvazie o recipiente transparente, clicando com o botão direito do mouse sobre ele e selecionando a opção “Esvaziar recipiente”.



E avalie os resultados obtidos.

Checklist

Para realizar o experimento, é necessário:

- Verificar o peso do cilindro;
- Colocar o cilindro no béquer;
- Preencher o recipiente com água;
- Desmontar o experimento;
- Analisar os resultados e obter o valor do empuxo.

Estudante, você deverá entregar:

Olá aluno(a)! Chegou o momento de analisarmos e interpretarmos o experimento que foi realizado, bem como os dados obtidos. Para isso, responda os seguintes questionamentos.

1. Justifique a aparente diminuição ocorrida no peso do cilindro ao ser imerso na água.
2. Por que, ao preencher o recipiente com água, o peso marcado pelo dinamômetro retorna exatamente ao valor do cilindro quando não estava imerso na água?
3. Determine o módulo da força que provocou a aparente diminuição sofrida pelo peso do corpo, denominada empuxo E , pelo peso aparente.

$$E = P_{CFL} - P_{ACDL}$$

Onde P_{ACDL} é o peso aparente do corpo dentro do líquido e P_{CFL} é o peso aparente do corpo fora do líquido.

4. Por fim, justifique o motivo pelo qual é usada a expressão “aparente diminuição sofrida pelo peso do corpo” e não “diminuição do peso do corpo”.

Referências

Algetec – Laboratórios Virtuais. Simulador “Hidrostática” Disponível em: <https://www.virtuaslab.net/ualabs/ualab/15/642720d0afb32.html>, acesso em 31/03/2023.



FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL: ENERGIA

Disciplina: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL: ENERGIA.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA 4

Unidade 4: TEMPERATURA E CALOR

Aula 16: Calorimetria.

Software

Acesso on-line

Livre

Infraestrutura

O laboratório virtual da Algetec deve ser acessado por computador. Ele não deve ser acessado por celular ou tablet. O requisito mínimo para o seu computador é no mínimo memória ram de 4 gb. Seu primeiro acesso será um pouco mais lento, pois alguns plugins são buscados no seu navegador. A partir do segundo acesso, a velocidade de abertura dos experimentos será mais rápida.

1. Caso utilize o Windows 10, dê preferência ao navegador Google Chrome;
2. Caso utilize o Windows 7, dê preferência ao navegador Mozilla Firefox;
3. Feche outros programas que podem sobrecarregar o seu computador;
4. Verifique se o seu navegador está atualizado;
5. Realize testes de velocidade da internet.

Descrição do software

Um laboratório virtual é um elemento tecnológico capaz de levar o aluno a um ambiente prático de aprendizagem simulando um ambiente real, uma situação real. Costumamos chamar os laboratórios virtuais de Simuladores de Prática Profissional, já que a ideia é expor o aluno a uma realidade virtual de aprendizado. A ALGETEC fornece soluções completas para laboratórios dos cursos de engenharia, na modalidade presencial e EaD. Em caso de dúvidas, veja em: “Perguntas Frequentes”, disponível em: <https://algetec.movidesk.com/kb/pt-br/>

Atividade Prática

Introdução

Na natureza, o calor é uma forma importante de energia que está sempre em movimento, fluindo de um corpo para outro devido à diferença de temperatura entre eles. As trocas de calor ocorrem de três maneiras: convecção, condução e irradiação. No nosso cotidiano, vivenciamos situações que exemplificam esses processos, como o ar condicionado instalado na parte superior das paredes de um ambiente para aproveitar a convecção do ar, o cabo metálico de uma panela que fica quente ao ser colocado em um fogão aceso e a sensação de calor ao se aproximar de uma boca de fogão acesa. A compreensão desses processos é fundamental para entender o

funcionamento de diversas máquinas térmicas, como motores, condicionadores de ar, geladeiras e coletores de energia solar. A calorimetria é, portanto, um tema de grande importância na compreensão das trocas de calor e suas aplicações em nosso dia a dia..]

Atividade proposta

Neste experimento, você terá a oportunidade de utilizar um calorímetro para determinar o calor específico de um óleo vegetal. A primeira etapa consiste em determinar a capacidade térmica do calorímetro, utilizando dados obtidos durante o experimento. Com base nesses resultados, você poderá calcular o calor específico do óleo vegetal, obtendo informações valiosas sobre suas propriedades térmicas. Essa experiência permitirá aprofundar seu conhecimento sobre calorimetria e suas aplicações na determinação de propriedades térmicas de substâncias..]

Objetivos

Descrever os fenômenos causados pelo aquecimento de um corpo de prova ou substância;
Ilustrar como ocorre o equilíbrio térmico entre substâncias sólidas e líquidas;
Determinar a capacidade térmica de um calorímetro;
Determinar o calor específico de uma substância..]

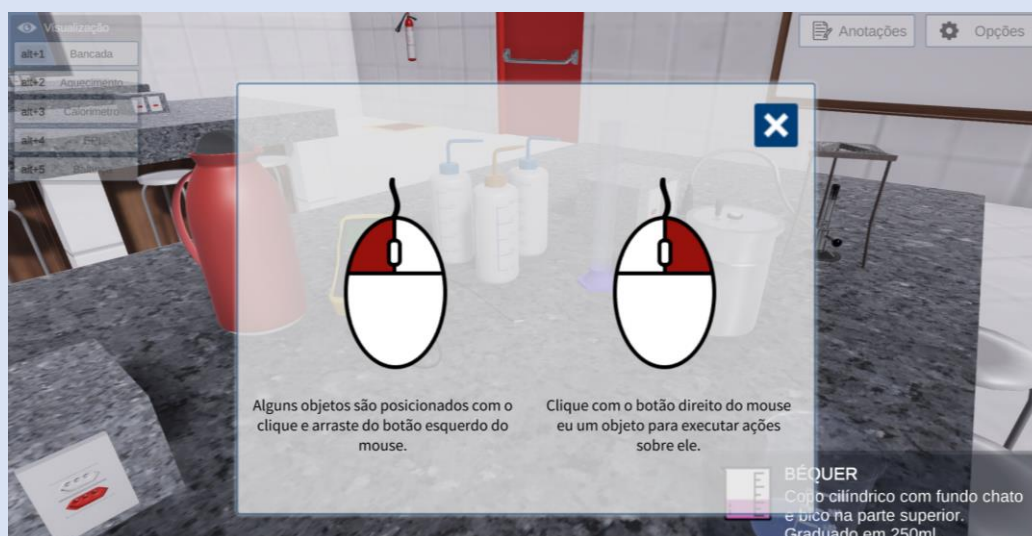
Procedimentos para a realização da atividade

PARTE I – DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE TÉRMICA DE UM CALORÍMETRO

1. VISUALIZAÇÃO DOS MATERIAIS DO EXPERIMENTO

Na abertura do simulador, a primeira tela mostra os comandos básicos com o mouse:

Figura 1 – Abertura do Simulador.



Fonte: Algetc (2023).

Logo após, a próxima tela é a bancada virtual, onde é possível visualizar os materiais que serão utilizados no experimento:

Figura 2 – Bancada virtual com os materiais.



Fonte: Algetc (2023).

2. SEGURANÇA DO EXPERIMENTO

Neste momento, vá para o armário – atalho Alt+4 para colocar seus Equipamentos de Proteção Individual (EPI):

Figura 3 – Armário com os EPIs.



Fonte: Algetc (2023).

Clique com o botão direito do mouse sobre o jaleco e o oculos de segurança para equipar e utilizá-lo durante o experimento.

3. TARANDO A BALANÇA

Agora, devolta para a bancada pelo atalho Alt+1, vamos pegar o béquer e colocar na balança, e vá para a tela da balança com o atalho Alt+5.

Figura 4 – Balança digital.



Fonte: Algetc (2023).

Aperte o botão power da balança, depois a “TARA” para zerar a medição e desprezar a massa do béquer.

4. ADICIONANDO ÁGUA NO BÉQUER

Com o béquer sob a bancada, transfira 100 mL de água para o béquer, clicando com o botão direito do mouse na pisseta com água em destaque e selecionando a opção “Despejar no béquer”.

Figura 5 – Adicionando água ao béquer.



Fonte: Algetc (2023).

Pressione a pisseta, para inserir água no béquer, e observe a quantidade de água na seta vermelha pela escala que aparece ao canto da tela. Retorne a pisseta para a bancada, clicando com o botão direito do mouse sobre a pisseta e selecionando a opção “Colocar na mesa”.

5. MEDINDO A MASSA DA ÁGUA

Coloque o béquer, já com a água, sobre a balança, clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Colocar na balança”

Figura 6 – Balança digital.



Fonte: Algetc (2023).

Observe e anote o valor da massa, exibido pela balança. Retire o béquer da balança, clicando com o botão direito do mouse no béquer e selecionando a opção “Colocar na mesa”.

6. AQUECIMENTO DA ÁGUA

Devolva a bancada, selecione o béquer e posicione sobre o sistema de aquecimento no Bico de Bunsen, clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecionando a opção “Posicionar no sistema de aquecimento”. Ligue o sistema de aquecimento, clicando com o botão direito do mouse sobre bico de Bunsen e selecionando a opção “Ligar chama”.

Figura 7 – Béquer sobre o bico de Bunsen.



Fonte: Algetc (2023).

Acesse a câmera “Aquecimento” para visualizar o sistema de aquecimento e observe a chama do bico de Bunsen, você pode ajustar a velocidade de aquecimento, acelerando a troca térmica da chama com o béquer.

Figura 8 – Aquecendo o água com Bico de Bunsen.



Fonte: Algetc (2023).

Em seguida, acesse a câmera “Bancada” para retornar a tela inicial do experimento.

7. MEDINDO A TEMPERATURA DE AQUECIMENTO

Meça a temperatura de aquecimento, clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecionando a opção “Medir béquer”.

Aguarde o aquecimento da água até aproximadamente 80° C e, então, desligue o sistema de aquecimento, acessando a opção de câmera “Aquecimento”, clicando com o botão direito do mouse sobre o bico de Bunsen e selecionando a opção “Desligar chama”.

Em seguida para retirar o béquer do sistema de aquecimento, clique com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Colocar na mesa”.

8. MEDINDO A TEMPERATURA INICIAL DO CALORÍMETRO

Meça a temperatura inicial do calorímetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecionando a opção “Medir calorímetro”

Figura 9 – Medindo a temperatura do calorímetro.



Fonte: Algetc (2023).

Observe e anote a temperatura inicial do calorímetro.

9. MEDINDO A TEMPERATURA DO CALORÍMETRO COM ÁGUA AQUECIDA

Transfira a água aquecida, contida no bquer, para o calorímetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o bquer e selecionando a opção “Despejar no calorímetro”.

Acelere a troca térmica entre o calorímetro e a água aquecida agitando o conteúdo do calorímetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o calorímetro e selecionando a opção “Agitar conteúdo”.

Figura 10 – Água aquecida no Calorímetro.



Fonte: Algetc (2023).

Meça a temperatura no calorímetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecionando a opção “Medir calorímetro”.

Observe a temperatura do calorímetro, aguarde que ela estabilize e anote seu valor.

Retire a água do calorímetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o calorímetro e

selecionando a opção “Descartar conteúdo”.

10. ANALISANDO OS RESULTADOS

A capacidade térmica C do calorímetro pode ser determinada pelo princípio da conservação da energia, dada pela equação a seguir:

$$Q_{cedido} = Q_{recebido}$$
$$m_{\text{água}} C_{\text{água}} (T_1 - T_f) = C (T_f - T_c)$$
$$C = \frac{m_{\text{água}} C_{\text{água}} (T_1 - T_f)}{(T_f - T_c)}$$

Onde:

C – capacidade térmica do calorímetro;

$m_{\text{água}}$ – massa inicial da água;

$C_{\text{água}}$ – calor específico da água 1 cal/g °C;

T_1 – temperatura da água quente;

T_f – temperatura final de equilíbrio do sistema;

T_c – temperatura no interior do calorímetro.

Com os dados obtidos, determine a capacidade térmica do calorímetro do experimento.

PARTE II – DETERMINAÇÃO DO CALOR ESPECÍFICO DE LÍQUIDOS

1. ADICIONANDO ÓLEO NO BÉQUER

Transfira 100 mL de óleo para o béquer, clicando com o botão direito do mouse na pisseta com óleo em destaque e selecionando a opção “Despejar no béquer”.

Figura 11 – Despejando óleo no béquer.



Fonte: Algetc (2023).

Pressione a pisseta para inserir óleo no béquer. Observe a quantidade de água, adicionada, pela escala que aparece ao canto da tela.

Retorne a pisseta para a bancada, clicando com o botão direito do mouse sobre a pisseta e selecionando a opção “Colocar na mesa”.

2. MEDINDO A MASSA DE ÓLEO

Pegue o béquer e coloque na balança, e vá para a balança digital pelo atalho Alt+5.

Coloque o béquer, já com o óleo, sobre a balança, clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Colocar na balança”.

Figura 12 – Medindo a massa de óleo na balança.



Fonte: Algetc (2023).

Observe e anote o valor da massa de óleo. Retire o béquer da balança, clicando com o botão direito do mouse no béquer e selecionando a opção “Colocar na mesa”.

3. AQUECIMENTO DO ÓLEO

Retorne a tela inicial do experimento, acessando a câmera “Bancada”. Posicione béquer sobre o sistema de aquecimento, clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecionando a opção “Posicionar no sistema de aquecimento”. E repita o mesmo processo de aquecimento da água.

Figura 13 – Aquecendo o óleo.



Fonte: Algetc (2023).

4. MEDINDO A TEMPERATURA DE AQUECIMENTO

Aguarde o aquecimento do óleo até aproximadamente 80°C e, então, desligue o sistema de aquecimento, acessando a opção de câmera “Aquecimento”, clicando com o botão direito do mouse sobre o bico de Bunsen e selecionando a opção “Desligar chama”. Lembre-se que você pode acelerar o aquecimento da água ajustando o aquecimento na janela “Acelerar troca térmica”.

5. MEDINDO A TEMPERATURA INICIAL DO CALORÍMETRO

Da mesma forma que antes, meça a temperatura inicial do calorímetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecionando a opção “Medir calorímetro”. Observe e anote o valor encontrado no termometro digital.

6. MEDINDO A TEMPERATURA DO CALORÍMETRO COM ÓLEO AQUECIDO

Transfira o óleo aquecido, contida no béquer, para o calorímetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecionando a opção “Despejar no calorímetro”. Acelere a troca térmica entre o calorímetro e o óleo aquecido agitando o conteúdo do calorímetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o calorímetro e selecionando a opção “Agitar conteúdo”.

Agora, meça a temperatura no calorímetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecionando a opção “Medir calorímetro”.

Figura 14 – Medindo a temperatura no Calorímetro.



Fonte: Algetc (2023).

Observe a temperatura do calorímetro, aguarde que ela estabilize e anote seu valor.

7. DESMONTANDO O EXPERIMENTO

Retire o óleo do calorímetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o calorímetro e selecionando a opção “Descartar conteúdo”.

E por fim, desligue o termômetro, clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecione a opção “Desligar termômetro”.

8. ANALISANDO OS RESULTADOS

Pelo princípio da conservação da energia, sabe-se que:

$$Q_{cedido} = Q_{recebido}$$

$$m_{\text{óleo}} C_{\text{óleo}} (T_1 - T_f) = C (T_f - T_C)$$

Conhecendo o valor da capacidade térmica do calorímetro, é possível determinar o calor específico do óleo usado no experimento, através de:

$$C_{\text{óleo}} = \frac{C (T_f - T_C)}{m_{\text{óleo}} (T_1 - T_f)}$$

Onde:

C – capacidade térmica do calorímetro;

$m_{\text{óleo}}$ – massa inicial do óleo;

$C_{\text{óleo}}$ – calor específico do óleo;

T_1 – temperatura do óleo quente;

T_f – temperatura final de equilíbrio do sistema;

T_C – temperatura no interior do calorímetro.

Com os dados obtidos, calcule o calor específico do óleo. Compare o valor obtido com valores de calor específico de óleos vegetais encontrados na internet. Justifique eventuais diferenças. |

Checklist

PARTE I – DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE TÉRMICA DE UM CALORÍMETRO

1. SEGURANÇA DO EXPERIMENTO

Coloque os equipamentos de proteção individual localizados no “Armário de EPIs”.

2. TARANDO A BALANÇA

Posicione o béquer sobre a balança, ligue-a e utilize a função “TARA” para desconsiderar a massa do béquer, durante a realização do experimento.

3. ADICIONANDO ÁGUA NO BÉQUER

Transfira, da piseta para o béquer, 100 mL da água.

4. MEDINDO A MASSA DA ÁGUA

Posicione o béquer, já com água, sobre a balança e meça a massa da água. Anote o valor observado.

5. AQUECIMENTO DA ÁGUA

Posicione o béquer no sistema de aquecimento e ligue a chama do bico de Bunsen. Se possível, acelere a troca térmica.

6. MEDINDO A TEMPERATURA DE AQUECIMENTO

Utilize o termômetro para medir a temperatura da água em aquecimento. Aguarde a água aquecer até aproximadamente 80° C e então desligue o sistema de aquecimento. Retire o béquer do sistema de aquecimento e posicione-o sobre a mesa.

7. MEDINDO A TEMPERATURA INICIAL DO CALORÍMETRO

Meça a temperatura inicial do calorímetro, utilizando o termômetro. Anote essa temperatura.

8. MEDINDO A TEMPERATURA DO CALORÍMETRO COM ÁGUA AQUECIDA

Despeje a água aquecida, contida no béquer, sobre o calorímetro e agite-o, para acelerar a troca térmica. Espere a temperatura do calorímetro estabilizar e meça, novamente, a sua temperatura, utilizando o termômetro. Anote o valor encontrado. Descarte o conteúdo do calorímetro e desligue o termômetro.

9. ANALISANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Analisando de Resultados”, neste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento.

PARTE II – DETERMINAÇÃO DO CALOR ESPECÍFICO DE LÍQUIDOS

1. ADICIONANDO ÓLEO NO BÉQUER

Transfira, da piseta para o béquer, 100 mL de óleo.

2. MEDINDO A MASSA DE ÓLEO

Coloque o béquer, já com o óleo, sobre a balança e realize a pesagem. Anote a massa encontrada.

3. AQUECIMENTO DO ÓLEO

Posicione o béquer no sistema de aquecimento e ligue a chama do bico de Bunsen. Se possível, acelere a troca térmica.

4. MEDINDO A TEMPERATURA DE AQUECIMENTO

Utilize o termômetro para medir a temperatura do óleo em aquecimento. Aguarde o óleo aquecer até aproximadamente 80°C e então desligue o sistema de aquecimento. Retire o béquer do sistema de aquecimento e posicione-o sobre a mesa.”.

5. MEDINDO A TEMPERATURA INICIAL DO CALORÍMETRO

Meça a temperatura inicial do calorímetro, utilizando o termômetro. Anote essa temperatura.

6. MEDINDO A TEMPERATURA DO CALORÍMETRO COM ÓLEO AQUECIDO

Despeje o óleo aquecido, contido no béquer, sobre o calorímetro e agite-o, para acelerar a troca térmica. Espere a temperatura do calorímetro estabilizar e meça, novamente, a sua temperatura, utilizando o termômetro. Anote o valor encontrado.

7. DESMONTANDO O EXPERIMENTO

Descarte o conteúdo do calorímetro e desligue o termômetro.

8. ANALISANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Analisando de Resultados”, neste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento. |

Estudante, você deverá entregar:

Um relatório em PDF contendo:

- 1) Qual foi o valor da massa de água na pesagem?
- 2) Qual foi a temperatura inicial do calorímetro na parte I do experimento?
- 3) Qual foi a temperatura final do calorímetro com água quente?
- 4) Calcule o valor da capacidade térmica C do calorímetro no experimento.
- 5) Qual foi o valor da massa de óleo na pesagem?
- 6) Qual foi a temperatura inicial do calorímetro na parte II do experimento?
- 7) Qual foi a temperatura final do calorímetro com óleo quente?
- 8) Calcule o valor do calor específico do óleo utilizado no experimento. |

Referências

ALGETEC, Soluções Tecnológicas Em Educação. Laboratório De Física. Calorimetria. Disponível em < <https://www.virtuaslab.net/ualabs/ualab/17/64389892abca0.html> >. Acessado em 13 de abril de 2023.. |