



# Roteiro de Aula Prática

**FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL:  
MECÂNICA**

# **Disciplina: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL: MECÂNICA**

## **ROTEIRO DE AULA PRÁTICA 1**

**Unidade:** 1

**Aula (White Label)/Seção (KLS):** 3

### **SOFTWARE**

Software /  Acesso on-line

Pago /  Não Pago

### **Infraestrutura:**

Computador (exclusivamente) com acesso à internet, e com o mínimo de 4 GB de memória RAM.

### **Descrição do software:**

O ALGETEC Laboratórios Virtuais é uma ferramenta online que simula situações reais de laboratórios nas áreas de engenharia e saúde e seguem com alto grau de fidelização os experimentos realizados nos equipamentos físicos da ALGETEC.

Os links dos experimentos propostos estarão disponíveis no seu AVA.

### **ATIVIDADE PRÁTICA 1**

#### **Atividade proposta:**

Olá caro aluno! Na atividade a seguir você irá operar os equipamentos do Laboratório Virtual de modo a coletar dados de tempo para diferentes posições no trajeto de uma esfera metálica que desempenha um Movimento Retilíneo Uniforme. Para fazer isso, você irá utilizar uma montagem que consiste em uma esfera que se desloca no interior de um tubo com água, uma régua acoplada ao plano inclinado em que será feito o experimento e um multicronômetro para marcar os tempos de interesse durante o percurso da esfera. Com os dados que você coletar, você será capaz de traçar o gráfico correspondente a este tipo de movimento, e será capaz de obter a velocidade da esfera, que será praticamente constante durante todo o percurso.

#### **Objetivos:**

Além de verificar a plausibilidade de uma teoria científica na prática, você terá como objetivo ao fim deste experimento plotar um gráfico da posição em função do tempo correspondente ao movimento da esfera metálica, calcular a sua velocidade, bem como caracterizar matematicamente este tipo de movimento, escrevendo a equação horária da posição.

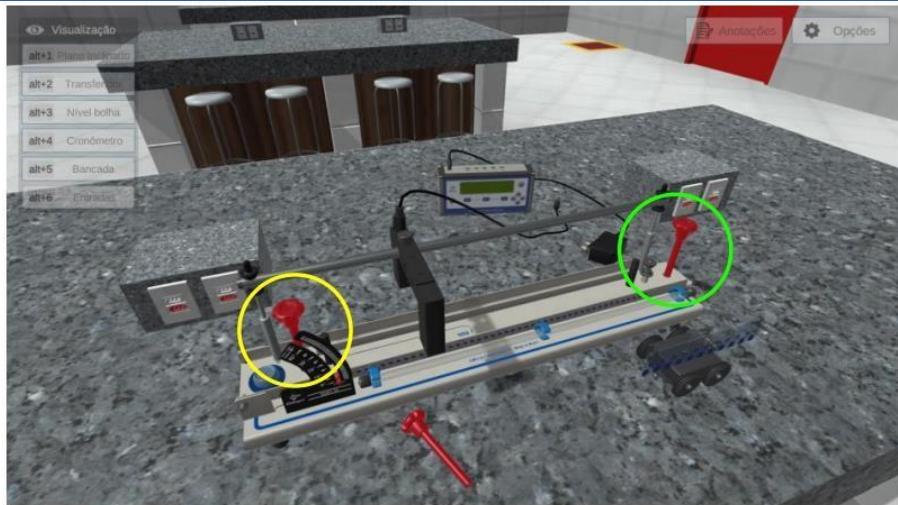
### **Procedimentos para a realização da atividade:**

Para realizar este experimento, siga os passos indicados abaixo:

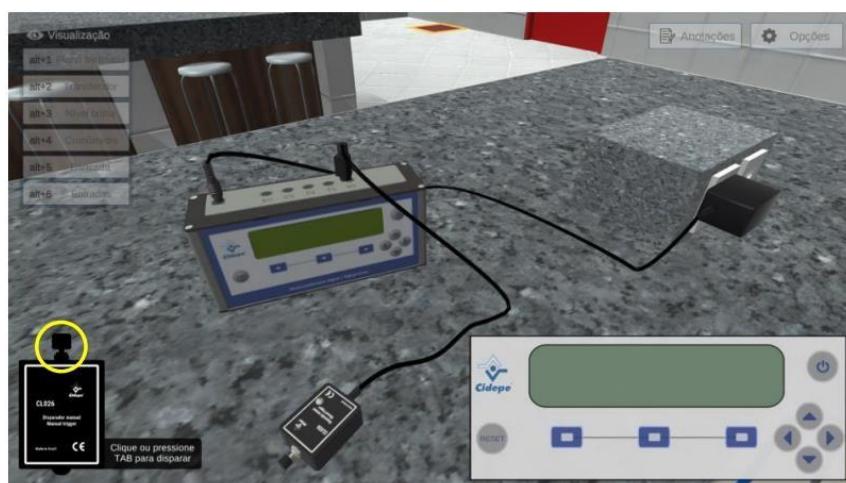
1. Você deverá acessar o site da ALGETEC. Nesse site, acesse “Cursos” no menu localizado à esquerda, e logo após clique em “Ciências Naturais (Física e Química)”. Na nova aba, na opção de conteúdo do curso, selecione “Física” e então acesse o Experimento “Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)”.
2. Na página aberta, você verá o menu abaixo. Clique na opção “Experimento”, indicado na cor verde na figura abaixo, e acesse o laboratório virtual. É importante notar que em seu primeiro acesso ao laboratório virtual o software pode demorar um pouco para carregar; mas não se assuste, é normal. Nos próximos acessos o carregamento será mais rápido. Caso tenha curiosidade, os outros itens do Menu podem ser de boa ajuda. Mas atenção! Não siga o roteiro de acordo com o documento “roteiro.pdf” disponibilizado nesta página. Tal arquivo pode ser uma fonte interessante para leitura complementar e detalhamento, mas o procedimento que você deve adotar deve ser exatamente como o descrito aqui em nosso Roteiro de Aula Prática.



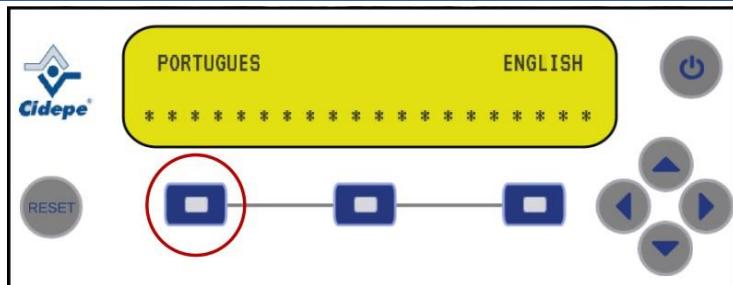
3. Para dar início ao experimento, arraste o nível bolha até o plano inclinado, clicando com o botão esquerdo do mouse e sobre ele e arrastando-o. Nivele a base, clicando com o botão direito do mouse no nível bolha e selecionando a opção “Nivelar base”. Você verá que os “pés” da base do plano inclinado serão ajustados, deixando a bolha do nível centralizada.
4. Posicione o fuso elevador, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre o fuso e arrastando-o para uma das posições em destaque. Na figura abaixo, a posição destacada em verde é para pequenas inclinações e a posição destacada em amarelo é para grandes inclinações. Neste experimento usaremos a posição para grandes inclinações.



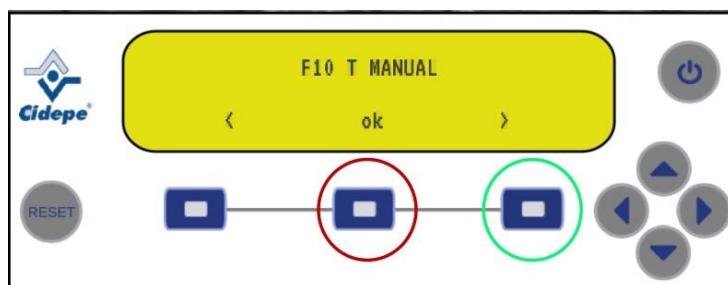
5. Inicie a etapa de regulagem do ângulo da rampa, clicando com o botão direito do mouse no fuso elevador e selecionando a opção “Girar fuso”. Com o fuso na posição de grandes inclinações, ajuste o ângulo para 20° clicando com o botão esquerdo do mouse nas setas “Subir” e “Descer”.
6. Para ligar o multicronômetro, conecte a fonte de alimentação do multicronômetro na tomada, clicando e arrastando com o botão esquerdo do mouse sobre a fonte.
7. Conecte o cabo do disparador na porta S0 do multicronômetro, clicando e arrastando com o botão esquerdo do mouse, conforme demonstrado abaixo. Em seguida, a janela do disparador será exibida. O disparador é ativado ao clicar no botão destacado em amarelo ou apertando a tecla “TAB” ( $\leftarrow \rightarrow$ ) do teclado.



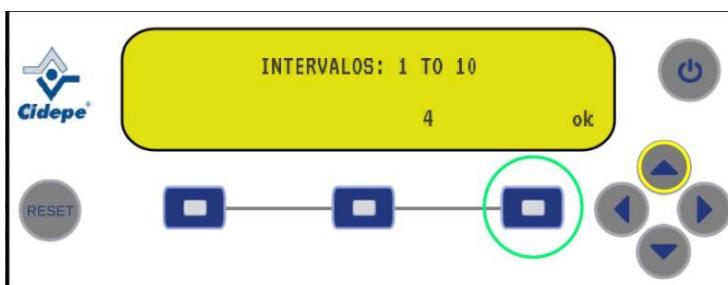
8. Para ligar o multicronômetro, clique com o botão esquerdo do mouse no botão “Power”. Para visualizar o cronômetro em detalhes, acesse a câmera “Cronômetro”, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre o menu lateral esquerdo.
9. Para configurar o cronômetro para este experimento, você precisará primeiramente selecionar o idioma segundo a imagem abaixo.



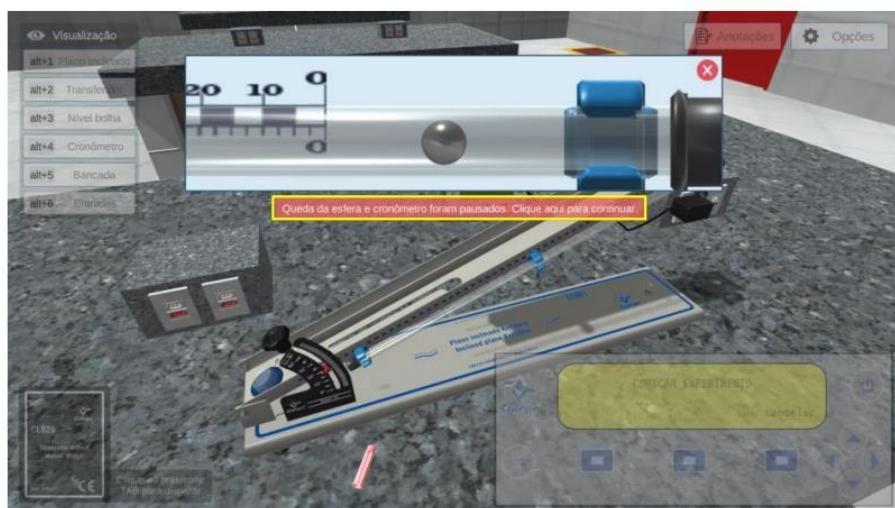
10. Para selecionar a função, clique no botão destacado em verde, como mostrado abaixo, até que apareça a função “F10 T MANUAL”. Em seguida, clique no botão destacado em vermelho para selecionar a função.



11. Clique na seta destacada em amarelo (figura abaixo) para escolher o número de intervalos (quatro) e, então, no botão destacado em verde para confirmar.



12. Agora você está pronto para começar o experimento. Então, clique com o botão esquerdo do mouse no imã encapsulado, arrastando lentamente a esfera que está no interior do tubo com água até a extremidade da rampa. Após a retirada do imã, a descida da esfera será pausada e aparecerá uma câmera para melhor visualizá-la.



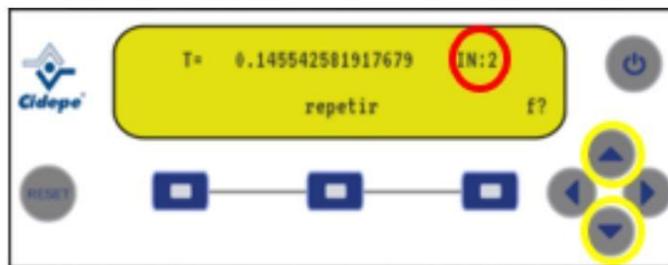
13. Durante a descida da esfera, registre a passagem da mesma pelas marcações da régua

“0 mm”, “100 mm”, “200 mm”, “300 mm” e “400 mm”, totalizando 5 marcações, apertando a tecla “TAB” ( ou clicando sobre o botão do disparador. Continue a descida da esfera, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a opção “Clique aqui para continuar”, no quadro vermelho logo abaixo da tela mostrando o tubo com água.

14. Para fazer a leitura dos resultados, clique com o botão esquerdo do mouse no botão destacado em amarelo (figura abaixo) para verificar os resultados e no botão destacado em verde para repetir o experimento.



15. Clique nas setas destacadas em amarelo para ver os pontos de medidas e seus resultados.



16. Repita o procedimento mais duas vezes e anote os valores em uma tabela semelhante à tabela abaixo.

s (mm)	t (s)			t médio (s)
	Descida 1	Descida 2	Descida 3	
100				
200				
300				
400				

17. Com os dados de tempo médio e posição coletados é hora de construir o gráfico da posição em função do tempo.
18. Utilizando o gráfico, calcule a velocidade da esfera utilizando o coeficiente angular da reta traçada. O coeficiente angular corresponde à tangente do ângulo de inclinação da reta em relação ao sentido positivo do eixo x. Veja mais detalhes no livro texto deste curso.
19. Escreva a equação horária da posição para este movimento, que será dada de forma genérica por:

$$s(t) = s_0 + vt$$

### Checklist:

1. Acesse o Experimento Virtual “Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)”.
2. Nivele a base do plano inclinando utilizando o nível.
3. Posicione o fuso elevador na posição de grandes inclinações.
4. Regule a inclinação da rampa para 20°.
5. Conecte a fonte do multícronômetro na tomada.
6. Conecte o cabo disparador na porta S0 do multícronômetro.
7. Ligue o multícronômetro.
8. Selecione o idioma do multícronômetro.
9. Selecione a função “F10 T MANUAL”.
10. Configure o número de intervalos para 4.
11. Usando o ímã, arraste a esfera até a parte de cima do tubo com água.
12. Retire o ímã.
13. Registre com os disparadores a passagem da esfera pelas marcações indicadas de posição.
14. Faça a leitura dos resultados.
15. Repita mais duas descidas da esfera e leia os resultados.
16. Construa uma tabela com os dados coletados.
17. Construa um gráfico de posição versus tempo.
18. Calcule o valor da velocidade da esfera.
19. Apresente a equação horária da posição para o movimento investigado.

**Resultados da aula prática:** Aluno, você deverá entregar:

Um arquivo contendo: uma tabela com os dados de posição, tempo e tempo médio; um gráfico da posição versus tempo do movimento analisado; a velocidade da esfera encontrada através do gráfico; a equação horária da posição para este movimento.

**Referências:**

- OLIVEIRA, Paula Beghelli. Física geral e experimental: mecânica. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.
- Virtuaslab. Roteiro. Virtuaslab, 2022. Disponível em:  
[https://www.virtuaslab.net/ualabs/ualab/10/img\\_conteudo/roteiro/pdf/roteiro.pdf?modo=embed](https://www.virtuaslab.net/ualabs/ualab/10/img_conteudo/roteiro/pdf/roteiro.pdf?modo=embed). Acesso em: 19 de jul. 2022.

**ROTEIRO DE AULA PRÁTICA 2**

**Unidade: 1**

## Aula (White Label)/Seção (KLS): 4

### SOFTWARE

Software /  Acesso on-line

Pago /  Não Pago

### **Infraestrutura:**

Computador (exclusivamente) com acesso à internet, e com o mínimo de 4 GB de Memória RAM.

### **Descrição do software:**

O ALGETEC Laboratórios Virtuais é uma ferramenta online que simula situações reais de laboratórios nas áreas de engenharia e saúde e seguem com alto grau de fidelização os experimentos realizados nos equipamentos físicos da ALGETEC.

Os links dos experimentos propostos estarão disponíveis no seu AVA.

### ATIVIDADE PRÁTICA 2

#### **Atividade proposta:**

Caro aluno, nesta atividade você irá operar os equipamentos do Laboratório Virtual de modo a investigar um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado. Para fazer isso, você fará uso de uma rampa com inclinação variável, sobre a qual desce um carrinho a partir do repouso. Um sensor conectado a um cronômetro lhe permitirá obter um conjunto de 10 dados de tempo e posição para que você seja capaz de construir um gráfico representativo do MRUV.

#### **Objetivos:**

Seu objetivo com este experimento, em primeiro lugar, será planejar e realizar um experimento científico para testar uma teoria científica.

Em segundo lugar você deverá coletar 10 conjuntos (pares) de dados de posição e tempo para o movimento de um carrinho descendo uma rampa, para então construir um gráfico da posição em função do tempo. Assim, você deverá utilizar os dados obtidos para calcular a aceleração, e apresentar a equação horária da posição para o movimento desempenhado pelo carro.

#### **Procedimentos para a realização da atividade:**

Para realizar este experimento, siga os passos indicados abaixo:

1. 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 “Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)”.

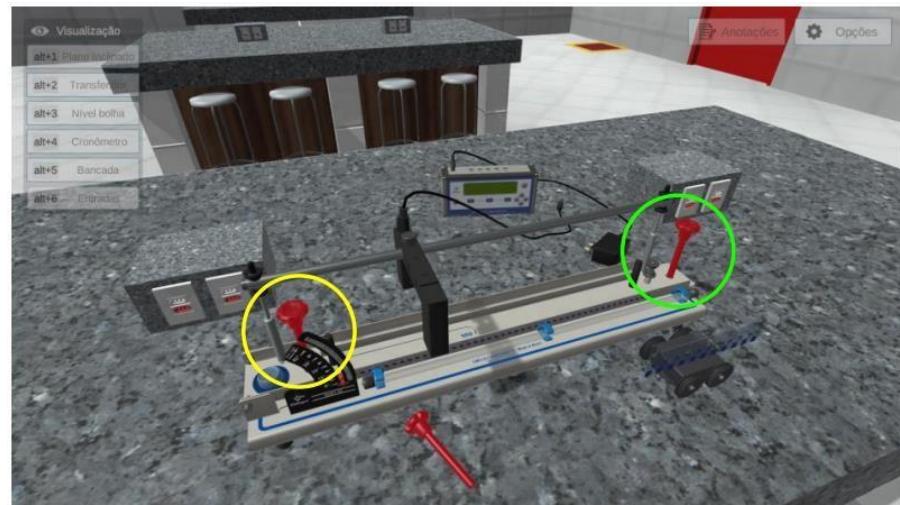
2. Na página aberta, você verá o menu abaixo. Clique na opção “Experimento”, indicado na cor verde na figura abaixo, e acesse o laboratório virtual. É importante notar que em seu primeiro acesso ao laboratório virtual o software pode demorar um pouco para carregar; mas não se assuste, é normal. Nos próximos acessos o carregamento será mais rápido. Caso tenha curiosidade, os outros itens do Menu podem ser de boa ajuda. Mas atenção! Não siga o roteiro de acordo com o documento “roteiro.pdf” disponibilizado nesta página. Tal arquivo pode ser uma fonte interessante para leitura complementar e detalhamento, mas o procedimento que você deve adotar deve ser exatamente como o descrito aqui em nosso Roteiro de Aula Prática.



3. Para dar início ao experimento, arraste o nível bolha até o plano inclinado, clicando com o botão esquerdo do mouse e sobre ele e arrastando-o. Nivele a base, clicando com o botão direito do mouse no nível bolha e selecionando a opção “Nivelar base”. Você verá que os “pés” da base do plano inclinado serão ajustados, deixando a bolha do nível centralizada.
4. Arraste o ímã até a indicação em vermelho no plano inclinado, clicando com o botão esquerdo do mouse. Esse ímã será usado posteriormente para fixar o carrinho.



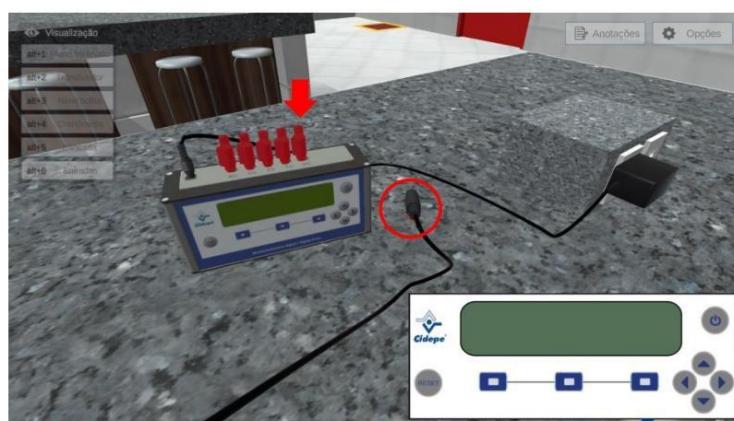
5. Posicione o fuso elevador, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre o fuso e arrastando-o para uma das posições em destaque. Na figura abaixo, a posição destacada em verde é para pequenas inclinações e a posição destacada em amarelo é para grandes inclinações. Neste experimento usaremos a posição para grandes inclinações.



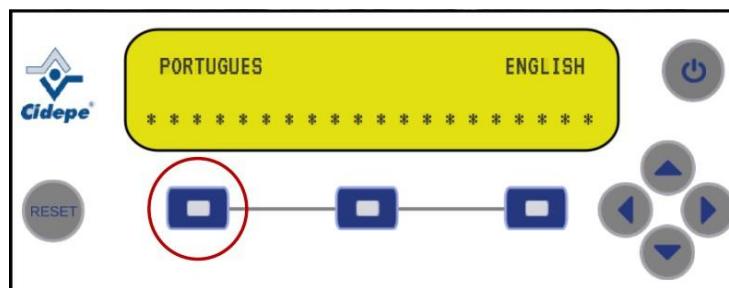
6. Posicione o sensor em 300 mm na régua, clicando com botão esquerdo do mouse no sensor, como mostrado abaixo. O sensor será utilizado para medir o tempo decorrido no movimento do carrinho. Observe a escala que aparece no canto da tela. O ponto branco que aparece no sensor, como destacado em vermelho, é o ponto de ativação.



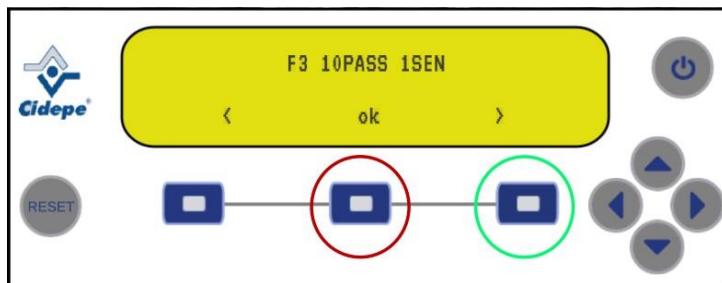
- Inicie a etapa de regulagem do ângulo da rampa, clicando com o botão direito do mouse no fuso elevador e selecionando a opção “Girar fuso”. Com o fuso na posição de grandes inclinações, ajuste o ângulo para 10° clicando com o botão esquerdo do mouse nas setas “Subir” e “Descer”.
- Para ligar o multicronômetro, conecte a fonte de alimentação do multicronômetro na tomada, clicando e arrastando com o botão esquerdo do mouse sobre a fonte.
- Conecte o cabo do sensor na porta S0 do multicronômetro, clicando e arrastando com o botão esquerdo do mouse, conforme demonstrado abaixo.



- Para ligar o multicronômetro, clique com o botão esquerdo do mouse no botão “Power”. Para visualizar o cronômetro em detalhes, acesse a câmera “Cronômetro”, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre o menu lateral esquerdo.
- Para configurar o cronômetro para este experimento, você precisará primeiramente selecionar o idioma segundo a imagem abaixo.



- Para selecionar a função, clique no botão destacado em verde, como mostrado abaixo, até que apareça a função “F3 10PASS 1SEN”. Em seguida, clique no botão destacado em vermelho para selecionar a função.



- Em seguida clique na seta destacada em amarelo (figura abaixo) para escolher o número de intervalos (dez) e, então, no botão destacado em verde para confirmar.

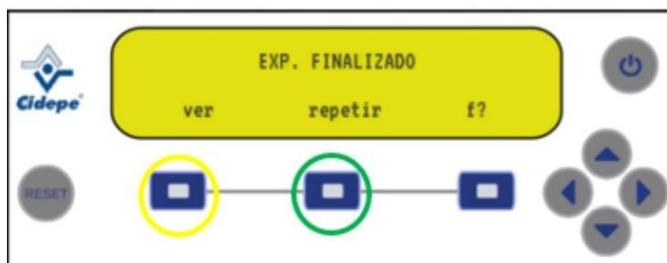


14. Você está pronto para começar o experimento. Agora acesse a câmera “Plano inclinado”.

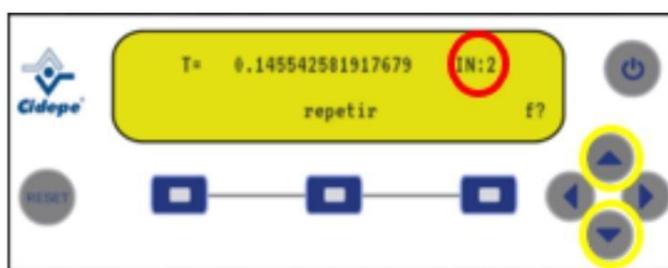
Para que o carrinho não desça a rampa antes do desejado, arraste-o até o ímã, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre ele. O carrinho permanecerá em repouso até que o ímã, que o mantém nesta posição, seja retirado.

15. Solte o carrinho, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre o ímã. O carrinho será solto e descerá pelo plano inclinado. O sensor medirá o intervalo de tempo entre marcações existentes sobre o carrinho.

16. Para fazer a leitura dos resultados, clique com o botão esquerdo do mouse no botão destacado em amarelo (figura abaixo) para verificar os resultados e no botão destacado em verde para repetir o experimento.



17. Clique nas setas destacadas em amarelo (figura abaixo) para ver os pontos de medidas e seus resultados. Devido às marcações existentes sobre o carrinho, o sensor captará medidas de tempo nas marcações 0 mm, 18 mm, 36 mm, 54 mm, 72 mm, 90 mm, 108 mm, 126 mm, 144 mm, 162 mm e 180 mm.



18. Com os dados de tempo e posição coletados é hora de fazer alguns cálculos. Você deve utilizar os dados para construir o gráfico da posição em função do tempo. Além disso, com seus dados encontre a aceleração e a velocidade inicial do movimento em análise. Ao final, apresente a equação horária da posição. Boa sorte!

19. Lembre-se que a equação horária da posição deve ter o formato:

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{a}{2} t^2$$

Para maiores detalhes você pode consultar o livro texto desta disciplina.

### **Checklist:**

1. Acesse o Experimento Virtual “Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)”.
2. Posicione o nível sobre o plano inclinado.
3. Nivele a base.
4. Posicione o ímã no plano inclinado.
5. Posicione o fuso elevador na posição para grandes inclinações.
6. Posicione o sensor na posição 300 mm.
7. Regule a inclinação da rampa para 10°.
8. Ligue o multícronômetro na tomada.
9. Conecte o cabo do sensor na porta S0 do multícronômetro.
10. Ligue o multícronômetro.
11. Selecione o idioma do multícronômetro.
12. Selecione a função “F3 10PASS 1SEN”.
13. Configure o número de intervalos para 10.
14. Arraste o carrinho até o íma.
15. Retire o ímã para que o carrinho desça.
16. Faça a leitura dos resultados.
17. Construa um gráfico de posição versus tempo.
18. Calcule o valor da aceleração do carrinho.
19. Apresente a equação horária da posição para o movimento.

### **Resultado:** Aluno, você deverá entregar:

Um arquivo contendo uma tabela com os valores de posição e tempo, um gráfico da posição do carrinho em função do tempo durante a descida, o cálculo do valor da aceleração e a equação horária da posição.

### **Referências:**

- OLIVEIRA, Paula Beghelli. Física geral e experimental: mecânica. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.
- Virtuaslab. Roteiro. Virtuaslab, 2022. Disponível em:  
[https://www.virtuaslab.net/ualabs/ualab/11/img\\_conteudo/roteiro/pdf/roteiro.pdf?modo=embed](https://www.virtuaslab.net/ualabs/ualab/11/img_conteudo/roteiro/pdf/roteiro.pdf?modo=embed). Acesso em: 18 de jul. 2022.

## **ROTEIRO DE AULA PRÁTICA 3**

**Unidade:** 2

**Aula (White Label)/Seção (KLS):** 2

### **SOFTWARE**

Software /  Acesso on-line

Pago /  Não Pago

### **Infraestrutura:**

Computador (exclusivamente) com acesso à internet, e com o mínimo de 4 GB de Memória RAM.

### **Descrição do software:**

O ALGETEC Laboratórios Virtuais é uma ferramenta online que simula situações reais de laboratórios nas áreas de engenharia e saúde e seguem com alto grau de fidelização os experimentos realizados nos equipamentos físicos da ALGETEC.

Os links dos experimentos propostos estarão disponíveis no seu AVA.

## **ATIVIDADE PRÁTICA 3**

### **Atividade proposta:**

Caro aluno, para executar o experimento deste roteiro de aula prática você precisará operar os equipamentos do Laboratório Virtual de modo a coletar dados de comprimento de alongamento de diferentes molas submetidas a diferentes forças. Para fazer isso, você lançará mão de 3 molas, de uma régua posicionada verticalmente para medir os deslocamentos das molas, e 5 pesos que serão utilizados para exercer força sobre as molas. Com os dados coletados em seus testes, você será capaz de descobrir qual a constante elástica de cada uma das molas. Boa sorte!

### **Objetivos:**

Ao realizar este experimento, você terá como objetivo, em primeiro lugar, testar na prática a validade da Lei de Hooke, uma teoria científica que faz previsões acerca do comportamento de molas em um determinado intervalo de alongamento/compressão. De forma mais específica, seu objetivo será calcular a constante elástica de três diferentes molas.

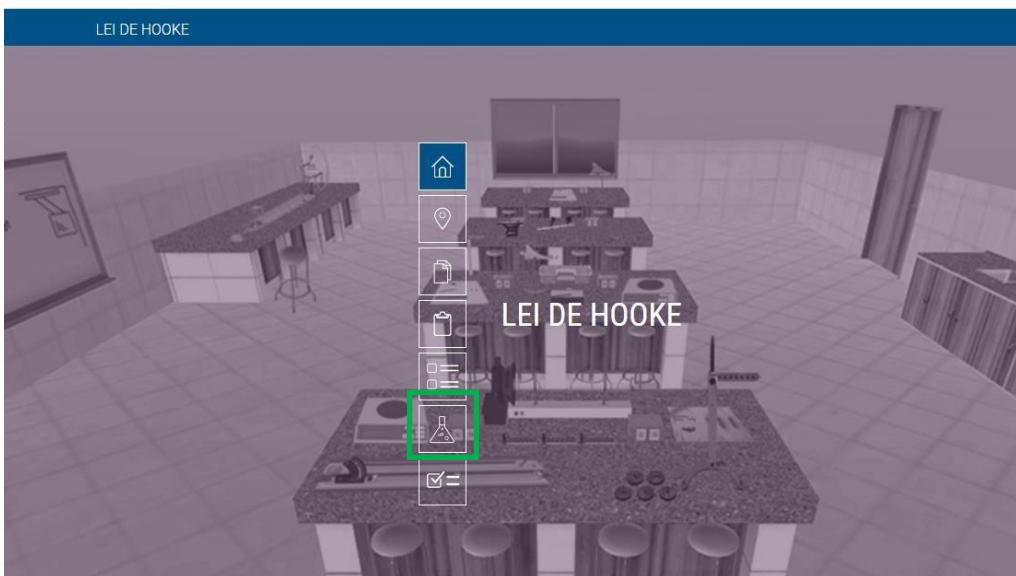
### **Procedimentos para a realização da atividade:**

Para realizar este experimento, siga os passos indicados abaixo:

1. 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,

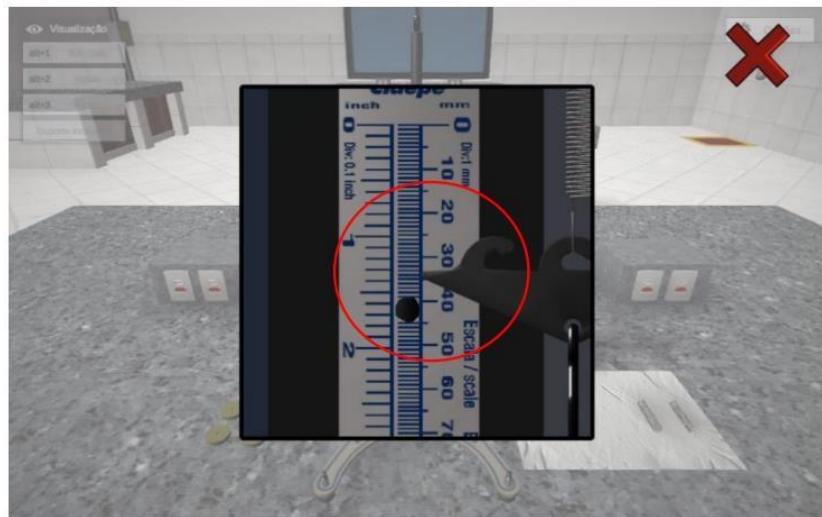
na opção de conteúdo do curso, selecione “Física” e então acesse o Experimento “Lei de Hooke”.

2. Na página aberta, você verá o menu abaixo. Clique na opção “Experimento”, indicado na cor verde na figura abaixo, e acesse o laboratório virtual. É importante notar que em seu primeiro acesso ao laboratório virtual o software pode demorar um pouco para carregar; mas não se assuste, é normal. Nos próximos acessos o carregamento será mais rápido. Caso tenha curiosidade, os outros itens do Menu podem ser de boa ajuda. Mas atenção! Não siga o roteiro de acordo com o documento “roteiro.pdf” disponibilizado nesta página. Tal arquivo pode ser uma fonte interessante para leitura complementar e detalhamento, mas o procedimento que você deve adotar deve ser exatamente como o descrito aqui em nosso Roteiro de Aula Prática..



3. Ao iniciar o experimento, selecione inicialmente o experimento “Lei de Hooke”, para isso, clique com o botão esquerdo do mouse sobre o nome “Lei de Hooke”.
4. Para inserir a mola na base de ensaio, clique com o botão direito do mouse sobre a mola M1 e selecione a opção “Posicionar na base”.
5. Clique com o botão direito do mouse no suporte indicador e selecione a opção “Colocar suporte indicador na mola”. Observe que, ao fazer isso, o suporte indicador se associou à mola M1 fixada na base de ensaio.
6. A seguir, clique com o botão direito do mouse no gancho e selecione a opção “Colocar gancho no suporte indicador”. Observe que o gancho se associou ao suporte indicador.
7. Para que a mola M1 seja pré-tensionada, clique com o botão direito do mouse no peso de 23 g para inseri-lo no gancho. Você notará que a mola sofre uma pequena deformação.
8. Clique com o botão esquerdo do mouse na opção de câmera “Suporte indicador” para visualizar a indicação de deformação da mola na escala vertical. Observe na escala qual o valor dessa deformação inicial e anote-a. Ela será necessária no cálculo da constante elástica. Mas atenção! Note que a régua vertical possui duas unidades de medida, a saber: O lado esquerdo da régua em polegadas e o lado direito em milímetros. Utilize o lado direito. Em seguida, para voltar à tela inicial do experimento, clique com o botão esquerdo

do mouse no “X” vermelho.



9. Agora, clique com o botão direito do mouse em um dos quatro pesos de 50g e selecione a opção “Colocar peso no gancho”.



10. Em seguida, clique com o botão esquerdo do mouse na opção de câmera “Suporte indicador” para visualizar a deformação que o peso gerou na mola.
11. Anote esse valor na coluna “ $X_n$ ” da tabela mostrada abaixo. Em seguida, para voltar à tela inicial do experimento, clique com o botão esquerdo do mouse no “X” vermelho. Insira cada um dos outros pesos simultaneamente, anotando na tabela a deformação da mola gerada pelo acréscimo de cada peso.

n	$x_0$ (m)	$x_n$ (m)	$\Delta x$ (m)	m (kg)	F (N)
1					
2					
3					
4					

12. Para trocar a mola, você precisará desmontar a configuração atual. Para que o disco seja

retirado do gancho e colocado na bancada, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção “Retirar peso do gancho e colocar na bancada”. Então repita esse passo para todos os discos do gancho.

13. Para que o gancho seja retirado do suporte indicador e colocado na bancada, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção “Retirar gancho do suporte indicador da mola e colocar na bancada”.
14. Para que o suporte indicador seja retirado da mola e colocado na bancada, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção “Retirar suporte indicador da mola e colocar na bancada”.
15. Para que a mola seja retirada da base de ensaio e colocada na bancada, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção “Retirar”.
16. Realize o experimento novamente para as duas outras molas disponíveis.
17. Por fim, construa um gráfico de força (eixo y) em função da variação de posição (eixo x), e obtenha o valor da constante elástica de cada mola a partir do coeficiente angular da reta traçada no gráfico.

#### **Checklist:**

1. Acesse o Experimento Virtual “Lei de Hooke”.
2. Selecione o experimento “Lei de Hooke” já dentro do ambiente do Laboratório Virtual.
3. Posicione a mola M1 na base de ensaio.
4. Coloque o suporte indicador na mola.
5. Coloque o ganho no suporte indicador.
6. Insira o peso de 23 g no gancho.
7. Anote o valor da deformação inicial da mola.
8. Construa uma tabela para coletar os dados.
9. Coloque um peso de 50 g no gancho e anote o valor da posição marcada pelo suporte indicador na tabela.
10. Coloque cada um dos outros pesos de 50 g, um por vez, anotando a deformação da mola na tabela para cada etapa.
11. Retire o gancho, o suporte indicador e a mola e repita o experimento para cada uma das duas outras molas.
12. Construa um gráfico de força versus posição da mola para cada uma das molas testadas.
13. Calcule o valor da constante elástica de cada mola.

#### **Resultados da aula prática:** Aluno, você deverá entregar:

Um arquivo contendo, para cada uma das três molas, uma tabela com os dados coletados, um gráfico e o valor obtido da constante elástica.

#### **Referências:**

- OLIVEIRA, Paula Beghelli. Física geral e experimental: mecânica. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.

- Virtuaslab. Roteiro. Virtuaslab, 2022. Disponível em:  
[https://www.virtuaslab.net/ualabs/ualab/14/img\\_conteudo/roteiro/pdf/roteiro.pdf?modo=embed](https://www.virtuaslab.net/ualabs/ualab/14/img_conteudo/roteiro/pdf/roteiro.pdf?modo=embed). Acesso em: 19 de jul. 2022.

## **ROTEIRO DE AULA PRÁTICA 4**

**Unidade:** 4

**Aula (White Label)/Seção (KLS):** 3

### **SOFTWARE**

- Software /  Acesso on-line  
 Pago /  Não Pago

### **Infraestrutura:**

Computador (exclusivamente) com acesso à internet, e com o mínimo de 4 GB de Memória RAM.

### **Descrição do software:**

O ALGETEC Laboratórios Virtuais é uma ferramenta online que simula situações reais de laboratórios nas áreas de engenharia e saúde e seguem com alto grau de fidelização os experimentos realizados nos equipamentos físicos da ALGETEC.

Os links dos experimentos propostos estarão disponíveis no seu AVA.

## **ATIVIDADE PRÁTICA 4**

### **Atividade proposta:**

Caro aluno, nesta atividade você irá operar os equipamentos do Laboratório Virtual de modo a coletar dados de alcance de duas esferas metálicas que sofrem um lançamento horizontal logo após terem sofrido uma colisão. Você fará isso utilizando um lançador horizontal, um papel carbono para registrar os pontos em que as esferas tocaram a mesa, um compasso para encontrar a posição média do alcance das esferas e uma régua para fazer a medida da distância do alcance. Com estes dados em mãos você utilizará o conceito de conservação de momento linear em colisões para calcular a velocidade das esferas logo após a colisão.

### **Objetivos:**

Primeiramente, seu objetivo neste experimento de Física será o de constatar a validade de uma hipótese científica aplicada ao mundo real através da capacidade de experimentação. Você

também deverá, como objetivo secundário, calcular a velocidade das esferas metálicas antes e depois de sofrerem uma colisão.

### **Procedimentos para a realização da atividade:**

Para realizar este experimento, siga os passos indicados abaixo:

1. 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 “Lançamentos Horizontais e Colisões”.
2. Na página aberta, você verá o menu abaixo. Clique na opção “Experimento”, indicado na cor verde na figura abaixo, e acesse o laboratório virtual. É importante notar que em seu primeiro acesso ao laboratório virtual o software pode demorar um pouco para carregar; mas não se assuste, é normal. Nos próximos acessos o carregamento será mais rápido. Caso tenha curiosidade, os outros itens do Menu podem ser de boa ajuda. Mas atenção! Não siga o roteiro de acordo com o documento “roteiro.pdf” disponibilizado nesta página. Tal arquivo pode ser uma fonte interessante para leitura complementar e detalhamento, mas o procedimento que você deve adotar deve ser exatamente como o descrito aqui em nosso Roteiro de Aula Prática.

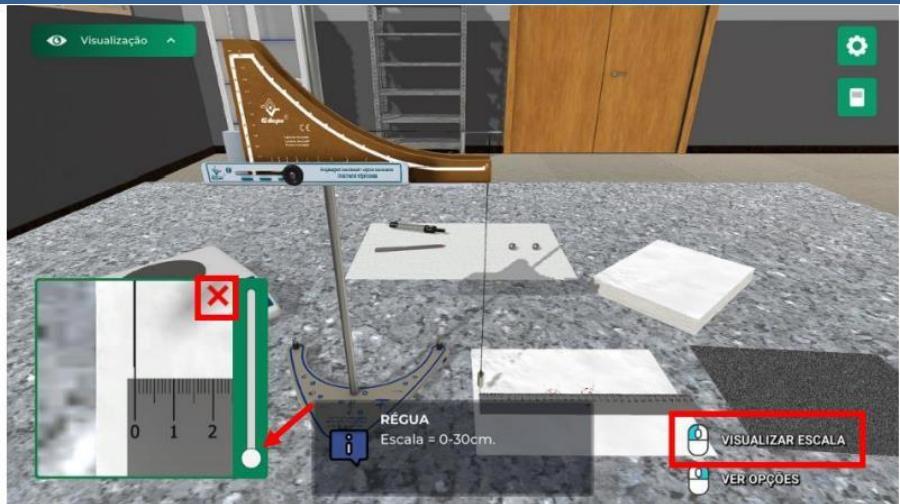


3. Inicialmente visualize o armário de EPI's, acessando a câmera “EPIs”, clicando com o botão esquerdo do mouse no menu superior esquerdo. Abra o armário de EPI's, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre as portas. Selecione o EPI necessário para a realização do experimento, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre ele. Neste experimento será necessário o uso do jaleco.
4. Mova o papel ofício para sob o lançador, clicando com o botão direito do mouse sobre os papéis e selecionando a opção “Colocar sob o lançador”. Utilize o prumo de centro para marcar a projeção ortogonal do final da rampa sobre o papel, clicando com o botão direito sobre o prumo e selecionando a opção “Marcar origem”. Perceba que uma linha foi feita no papel ofício, indicando a posição inicial para a medida do alcance horizontal.
5. Posicione o papel carbono sobre a folha de papel ofício, clicando com o botão direito do mouse sobre o papel carbono e selecionando a opção “Colocar sobre o papel”.

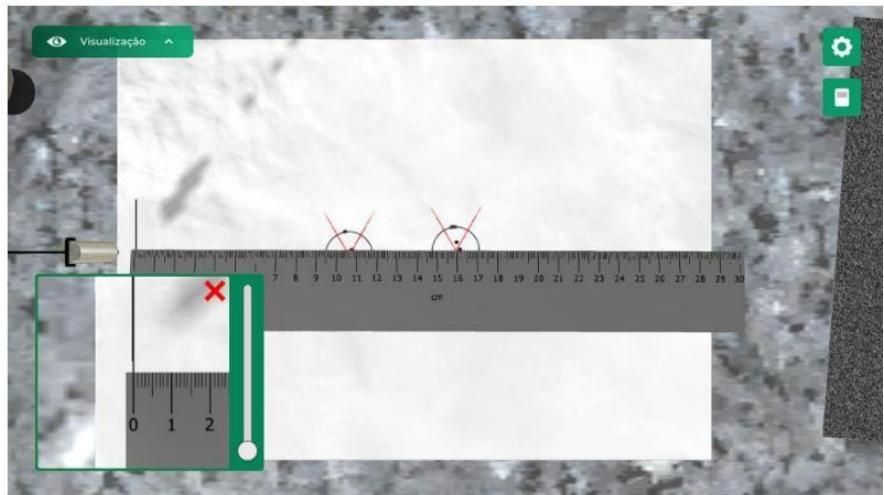
6. Ligue a balança e move a esfera metálica 1 para a balança, clicando com o botão direito do mouse sobre a esfera e selecionando a opção “Colocar na balança”. Verifique e anote sua massa em gramas.
7. Retorne com a esfera metálica 1 para sua posição inicial, clicando com o botão direito sobre a esfera e selecionando a opção “Colocar na posição inicial” e, em seguida, move a esfera metálica 2 para a balança, clicando com o botão direito do mouse sobre a esfera e selecionando a opção “Colocar na balança”. Verifique e anote sua massa em gramas.
8. Agora coloque as esferas no lançador, clicando com o botão direito do mouse sobre cada esfera e selecionando a opção “Colocar no lançador”. Primeiro posicione a esfera metálica 1 na altura de 0 mm. Observe que esfera vai ficar parada no final da rampa. Em seguida, Posicione a esfera metálica 2 na altura de 100 mm.
9. Repita o procedimento apresentado no passo anterior até que as esferas tenham colidido e sido lançadas 5 vezes das alturas indicadas.
10. Remova o papel carbono posicionado sobre a folha de papel, clicando com o botão direito sobre o papel carbono e selecionando a opção “Remover de cima do papel”.
11. Utilize o compasso para fazer duas circunferências envolvendo todas as marcações causadas por uma mesma esfera na folha de papel ofício, clicando com o botão direito do mouse sobre o compasso e selecionando a opção “Circular marcações”.



12. Com a caneta, assinale os centros das circunferências, clicando com o botão direito sobre a caneta e selecionando a opção “Assinalar centros das marcações”.
13. Utilize a régua para fazer as medições. Para acessar a janela de opções da régua, clique nela com o botão direito do mouse. Já para abrir uma janela com a graduação da régua em detalhes, clique com o botão esquerdo do mouse sobre o instrumento.
14. Faça a medição da primeira marcação com a régua. Observe que uma nova janela é exibida no canto inferior direito da tela. Clique e arraste o botão para cima e para baixo para deslocar o ponto de vista sobre a régua. Para fechar a janela, clique com o botão esquerdo do mouse no X.



15. Faça a medição da segunda marcação com a régua. A figura abaixo mostra a tela segundo a câmera “Região sob a rampa”.



16. Com os dados coletados, agora é hora de calcular as velocidades das duas esferas metálicas nos momentos logo antes e logo após à colisão ocorrer. Para isso, caro aluno, além de utilizar o conceito de conservação de momento linear, você precisará utilizar o conceito de conservação de energia na parte inicial do movimento, isto é, na descida da esfera um, antes da colisão. Para maiores detalhes, consulte o livro texto desta disciplina.
17. Após obter os valores das velocidades, calcule, por fim, o coeficiente de restituição do sistema, que deve ser calculado segundo a equação:

$$e = \frac{|v_{2,\text{depois}} - v_{1,\text{depois}}|}{|v_{1,\text{antes}} - v_{2,\text{antes}}|}$$

#### Checklist:

1. Acesse o Experimento Virtual “Lançamentos Horizontais e Colisões”.
2. Abra o armário de EPI’s e selecione o jaleco.
3. Mova o papel ofício para a posição sob o lançador.
4. Marque a origem no papel utilizando o prumo.

6. Posicione o papel carbono sobre a folha de papel ofício.
7. Ligue a balança.
8. Meça o peso das duas esferas metálicas na balança e anote os valores.
9. Coloque a esfera 1 na altura 0 mm do lançador.
10. Coloque a esfera 2 na altura 100 mm do lançador.
11. Repita os dois passos anteriores 5 vezes.
12. Remova o papel carbono.
13. Marque duas circunferências em torno dos pontos marcados no papel pelas quedas das esferas utilizando o compasso.
14. Assinale o centro das circunferências com a caneta.
15. Com a régua, meça as distâncias do centro das duas circunferências até à origem, e anote os valores.
16. Calcule a velocidade da esfera 2 logo antes de colidir, utilizando o princípio de conservação de energia.
17. Calcule as velocidades das duas esferas logo após a colisão utilizando o princípio de conservação de energia e a teoria de lançamento horizontal.
18. Calcule o coeficiente de restituição do sistema.

#### **Resultados da aula prática:** Aluno, você deverá entregar:

Um arquivo de imagem contendo um print da tela que mostra a folha de papel após terem sido feitas as marcações dos cinco lançamentos, os círculos contendo as marcações e a indicação do centro (média) dos lançamentos com um X.

O cálculo das velocidades das esferas metálicas logo após a colisão.

O cálculo do valor do coeficiente de restituição do sistema.

#### **Referências:**

- OLIVEIRA, Paula Beghelli. Física geral e experimental: mecânica. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.
- Virtuaslab. Roteiro. Virtuaslab, 2022. Disponível em: [https://www.virtuaslab.net/ualabs/ualab/52/img\\_conteudo/roteiro/pdf/roteiro.pdf?modo=embed](https://www.virtuaslab.net/ualabs/ualab/52/img_conteudo/roteiro/pdf/roteiro.pdf?modo=embed). Acesso em: 19 de jul. 2022.

#### **ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO E ENTREGA DO RELATÓRIO**

1. O trabalho será realizado **individualmente**.
2. Para acesso aos simuladores da ALGETEC você encontrará no seu AVA os links de cada experimento.
3. **Importante:** Você deverá postar o trabalho finalizado no AVA, o que deverá ser feito na pasta específica, obedecendo ao prazo limite de postagem, conforme disposto no AVA. Não existe prorrogação para a postagem da atividade.
4. As atividades a serem entregues deverão estar consolidadas em um único relatório. As entregas de cada atividade está no item "**Resultados da aula prática**".
5. Esse relatório deverá ser original e, portanto, não poderá haver documentos idênticos aos de outros alunos ou com reprodução de materiais extraídos da internet. Os trabalhos plagiados serão invalidados,

sendo os alunos reprovados na atividade. Lembre-se de que a prática do plágio constitui crime, com pena prevista em lei ([Lei n.º 9.610](#)), e deve ser evitada no âmbito acadêmico.

6. **Importante:** O relatório deverá ser enviado preferencialmente em formato Word.

Lembre-se de que seu Tutor a Distância está à disposição para lhe atender em suas dúvidas e, também, para repassar orientações sempre que você precisar.