Universidade Federal do Espírito Santo

Departamento de Química e Física / CCENS – UFES

CAMPUS ALEGRE

Laboratório 1 de Física

Atividade Experimental: <u>Força de Atrito</u>

Material Necessário

- 01 dinamômetro de 2N;
- 01 dinamômetro de 5N;
- 01 bloco de madeira, com uma face emborrachada e com gancho;
- 01 placa de PVC branca com furo;
- 01 rampa com régua de 400 mm;
- 01 transferidor 90º com seta indicadora;
- 01 Balança.

Objetivos

- Verificar experimentalmente a força de atrito nos casos estático e cinético;
- Determinar os coeficientes de atrito estático, cinético de um corpo de prova, bem como o ângulo crítico em um plano inclinado.

Procedimento Experimental

Série 1

1) Ajuste a escala do dinamômetro de 2 N para fazer medidas na direção horizontal.

2) Conecte o dinamômetro de 2 N ao bloco de madeira (sub índice M). Todas as experiências serão feitas sobre a placa de PVC. Faça-o, primeiramente, com o lado de madeira do bloco voltado para baixo.

3) Mantenha o dinamômetro paralelo a superfície da mesa. Puxe-o vagarosamente para fazer a leitura da força aplicada sobre o bloco de madeira. Repita esse procedimento 10 vezes e anote os valores necessários para colocar o bloco na eminência do movimento. Anote os valores na tabela 1, com suas respectivas incertezas.

4) Determine o valor da força de atrito estático média e a incerteza associada. Anote esse valor na tabela 1.

5) Faça um desenho para representar as forças aplicadas no bloco de madeira.

6) Com o dinamômetro de 5N, medir diretamente o peso do bloco de madeira.

7) Calcule o coeficiente de atrito estático (madeira com PVC), com sua incerteza e anote na tabela1.

8) Proceda mantendo o dinamômetro paralelo à superfície da mesa, puxando-o, vagarosamente. Faça a leitura da força aplicada, a fim de manter o bloco com velocidade constante, ou seja, mantê-lo em movimento uniforme por aproximadamente 20 cm. Realize esse procedimento dez vezes, a fim de se obter um valor médio.

Tabela 1 – Dados para a Superfície de Madeira

N	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	$\langle F_{E_M} \pm \Delta F_{E_M} \rangle$ **(Força Média)**
F_E - Estático											
Coeficiente Atrito Estático	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	$\langle \mu_{E_M} \pm \Delta \mu_{E_M} \rangle$ **(Coeficiente Médio)**
$\langle \mu_{E_M} \pm \Delta \mu_{E_M} \rangle$											

N	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	$\langle F_{C_M} \pm \Delta F_{C_M} \rangle$
F_C - Cinético											
Coeficiente Atrito Cinético	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	$\langle \mu_{C_M} \pm \Delta \mu_{C_M} \rangle$
$\langle \mu_{C_M} \pm \Delta \mu_{C_M} \rangle$											

Série 2

1) Conecte novamente o dinamômetro de 2 N ao bloco, mantenha a superfície de borracha voltada para baixo sobre a placa de PVC.

2) Repita todos os procedimentos do item 3) ao 8) e anote os valores com suas respectivas incertezas na tabela 2 (para a superfície de borracha voltada para baixo).

Tabela 2 – Dados para a Superfície de Borracha!

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\langle F_{E_B} \pm \Delta F_{E_B} \rangle$ (Força Média)
F_E - Estático											
Coeficiente Atrito Estático	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\langle \mu_{E_B} \pm \Delta \mu_{E_B} \rangle$ (Coeficiente Médio)
$\langle \mu_{E_B} \pm \Delta \mu_{E_B} \rangle$											

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\langle F_{C_B} \pm \Delta F_{C_B} \rangle$
F_C - Cinético											
Coeficiente Atrito Cinético	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\langle \mu_{C_B} \pm \Delta \mu_{C_B} \rangle$
$\langle \mu_{C_B} \pm \Delta \mu_{C_B} \rangle$											

Parei aqui

Série 3

1) Determinar a massa do bloco por meio da balança e por conseguinte o seu peso de forma indireta, tendo o módulo da aceleração da gravidade como sendo $|g| = 9{,}79 \pm 0{,}05$.

2) Fixar a placa de PVC na rampa.

3) Fixar o transferidor com o manípulo de latão.

4) Deixar a rampa na horizontal e colocar um bloco de madeira sobre a placa de PVC, com a superfície emborrachada voltada para baixo.

5) Movimentar, girando lentamente a rampa do plano inclinado e observar a medida do ângulo no momento em que o bloco entrar na eminência do movimento.

6) Repita esse procedimento dez vez e anote os valores dos ângulos e suas incertezas na tabela 3.

7) Calcule o valor do ângulo crítico e sua incerteza. Anote esses valores na tabela 3.

8) Representar as forças que estão atuando no bloco de madeira.

Tabela 3– Superfície de Borracha

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
θ_B										
$\langle \theta_B \pm \Delta\theta_B \rangle$ **(Valor Médio)**										

Série 4

1) Refazer os procedimentos da Série 3 do item 4) ao 8), com a superfície de madeira voltada para baixo. Anotes os respetivos valores na tabela 4.

Tabela 4 – Superfície de Madeira

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
θ_M										
$\langle \theta_M \pm \Delta\theta_M \rangle$ **(Valor Médio)**										

Pontos de Discussão

1 - Ao comparar o coeficiente de atrito estático com o coeficiente de atrito cinético o que se pode concluir?

2 - Ao comparar a tangente do ângulo crítico com o coeficiente de atrito, obtidos nas séries 3 e 4, considerando a propagação das incertezas, pode-se afirmar que os valores são iguais ou diferentes?

3 - Quais as prováveis fontes de erros que possam ter influenciados na execução das atividades propostas?