

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
BACHARELADO EM MATEMÁTICA**

**LABORATÓRIO DE FÍSICA I
RELATÓRIO V**

**Fabício Yuri Costa da Silva - 21454545
Gabriel Bezerra de M. Armelin - 21550325
Jonas Miranda Cascais Júnior - 21553844
Laise Alves Pimentel - 21202395
Mario Alves Pardo Junior - 21553964**

Professor: José Pedro Cordeiro

**Manaus
2016**

Sumário

1	Introdução	3
2	Procedimento Experimental	4
3	Análise de Dados	5
	Dados do experimento	5
	Cálculo da velocidade instântanea	5
	Espaço x Tempo	6
	Velocidade x Tempo	6
	Estimativa do momento de inércia	7
	Cálculo das energias potencial, translacional e rotacional	7
	Energia potencial x Tempo	8
	Energia translacional x Tempo	8
	Energia rotacional x Tempo	8
4	Conclusão	9
	Referências	10

1. Introdução

2. Procedimento Experimental

1. Usando o disco de Maxwell desenrolado, fixe o centro do mesmo com o ponto final.
2. Fixe o outro ponto em 200 mm, anote esta distância e obtenha o tempo que o disco percorre a mesma. Repita esta medida 3 vezes e tire uma média.
3. Em seguida para o cálculo da velocidade instantânea, obtenha o tempo de passagem do cilindro vermelho do disco no ponto final. Repita esta medida 3 vezes e tire uma média.
4. Repita este procedimento para as alturas de 300, 400 e 500 mm.

3. Análise de Dados

Esta seção apresenta os dados e cálculos em cada atividade descrita na seção *Parte Experimental*.

Dados do experimento

Esta seção apresenta os dados coletados durante o experimento e os cálculos de médias para esses dados.

Tabela 3.1: Dados coletados do experimento. Deslocamento em metro e tempo em segundo.

Δs (m)	T1 (s)	T2 (s)	T3 (s)	TM (s)	Ti1 (s)	Ti2 (s)	Ti3 (s)	TiM (s)
0.2	2.3845	2.3779	2.3724	2.37827	0.350	0.356	0.337	0.34767
0.3	3.5435	3.7292	3.5699	3.61420	0.248	0.249	0.238	0.24500
0.4	4.6040	4.5620	4.6861	4.61737	0.190	0.193	0.193	0.19200
0.5	5.4345	5.5350	5.4445	5.47133	0.168	0.167	0.168	0.16767

Cálculo da velocidade instantânea

Para o cálculo da velocidade instantânea, utilizamos a seguinte fórmula:

$$v \approx \frac{2r_v}{T_{iM}} \quad (3.1)$$

Onde:

v : é a velocidade instantânea que desejamos obter;

$2*r_v$: espaço ΔS que fica na escuridão. r_v é o raio do cilindro que mede 10.35 mm.

T_{iM} : tempo instantâneo médio que foi calculado e apresentado na seção anterior.

A tabela seguinte mostra o valor da velocidade instantânea:

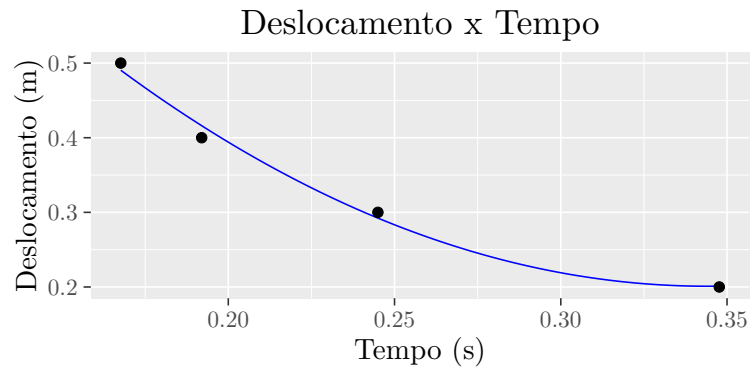
Tabela 3.2: Velocidade instantânea

Δs (m)	T1 (s)	T2 (s)	T3 (s)	TM (s)	Ti1 (s)	Ti2 (s)	Ti3 (s)	TiM (s)	Vi (m/s)
0.2	2.3845	2.3779	2.3724	2.37827	0.350	0.356	0.337	0.34767	0.05954
0.3	3.5435	3.7292	3.5699	3.61420	0.248	0.249	0.238	0.24500	0.08449

Δs (m)	T1 (s)	T2 (s)	T3 (s)	TM (s)	Ti1 (s)	Ti2 (s)	Ti3 (s)	TiM (s)	Vi (m/s)
0.4	4.6040	4.5620	4.6861	4.61737	0.190	0.193	0.193	0.19200	0.10781
0.5	5.4345	5.5350	5.4445	5.47133	0.168	0.167	0.168	0.16767	0.12346

Espaço x Tempo

O próximo gráfico mostra o relacionamento do deslocamento (Δs) e o tempo instantâneo médio (TiM) mostrados na tabela anterior.



Utilizando regressão linear, obtemos a seguinte função para estimar o espaço em função do tempo:

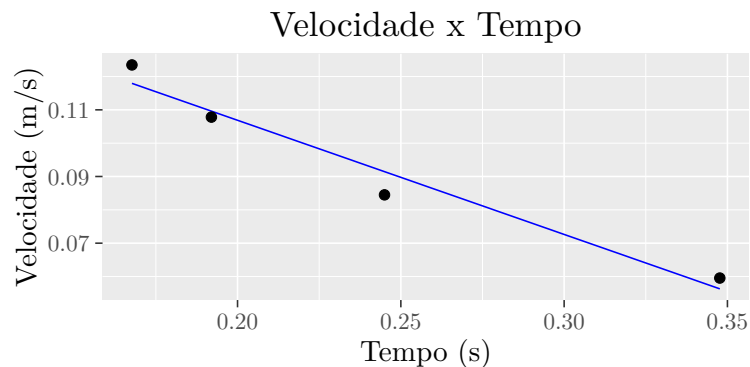
$$s = 9.29956 * T_{iM}^2 - 6.39974 * T_{iM} + 1.30204 \quad (3.2)$$

A linha azul do gráfico acima foi gerada utilizando esta fórmula. Observe que ela aproximou muito bem os dados do experimento.

$$s(t) = \frac{1}{2} \times \frac{mg}{m + \frac{I_z}{r^2}} t^2 \quad (3.3)$$

Velocidade x Tempo

O próximo gráfico mostra o relacionamento da velocidade (V_i) e o tempo instantâneo médio (TiM) mostrados na tabela anterior.



Utilizando regressão linear, obtemos o seguinte função para estimar a velocidade em função do tempo:

$$v = -0.34240 * T_{iM} + 0.17534 \quad (3.4)$$

A linha azul do gráfico acima foi gerada utilizando esta fórmula. Observe que ela aproximou muito bem os dados do experimento.

Estimativa do momento de inércia

Esta seção explica o cálculo realizado para estimar o momento de inércia do disco ao redor de seu eixo de rotação.

Podemos calcular o momento de inércia I_z igualando o valor do coeficiente com termo de segundo grau da equação 3.2 (9.29956) com o coeficiente da equação 3.3 resultando na seguinte equação:

$$9.29956 = \frac{1}{2} \times \frac{mg}{m + \frac{I_z}{r^2}} \quad (3.5)$$

Onde:

m : é a massa do cilindro. Seu valor aproximado é 436 g;

g : é a aceleração da gravidade. Seu valor aproximado é 9.8 m/s^2 ;

I_z : momento de inércia que deseja-se obter;

r : raio do cilindro. Seu valor aproximado é 0.0025 m.

Resolvendo esta equação para I_z , obtemos o seguinte resultado:

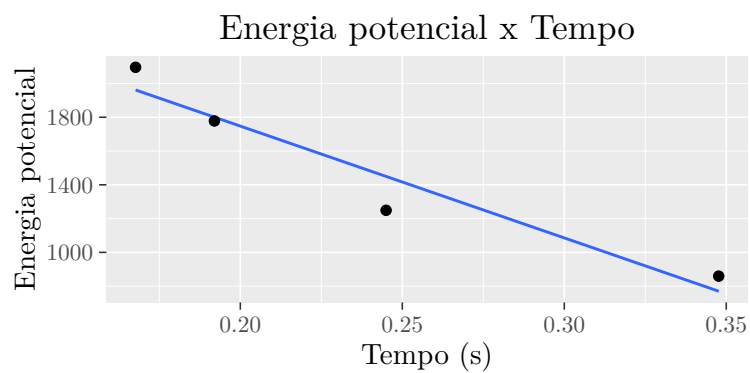
$$I_z = 7.332136538 \times 10^{-5} \quad (3.6)$$

Cálculo das energias potencial, translacional e rotacional

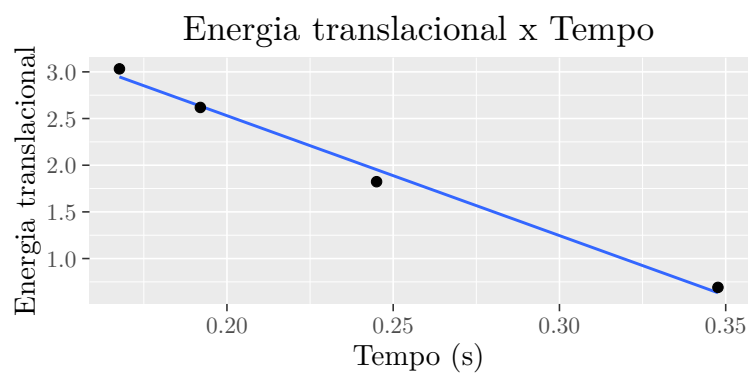
Tabela 3.3: Energias

TiM	Ep	Et	Er	E
0.34767	859.36442	0.69110	0.01860	860.07411
0.24500	1248.99520	1.82344	0.04906	1250.86770
0.19200	1777.96391	2.61885	0.07047	1780.65323
0.16767	2095.59646	3.03213	0.08159	2098.71018

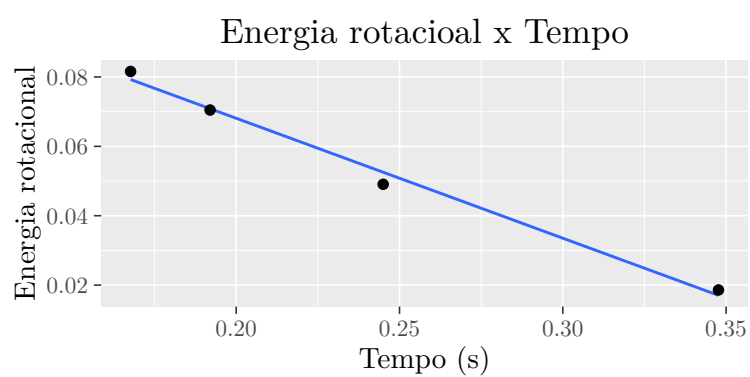
Energia potencial x Tempo



Energia translacional x Tempo



Energia rotacional x Tempo



4. Conclusão

Referências

- Halliday, R.; Krane, D.; Resnick. 1996. *Física*. Vol. 1. Livros Técnicos e Científicos Editora.
- Nussenzveig, H.M. 1997. *Curso de Física Básica*. Vol. 1. Edgard Bucher Ltda.
- Tipler, G., P.A. e MOSCA. 2005. *Física*. Vol. 1. McGraw-Hill.