

# **Instituto de Física USP**

## **Mecânica dos Corpos Rígidos e Fluidos**

### **Relatório I – Roda de Inércia**

**14/março/2013**

**Nathan Rainovitch – 5898342**

## Introdução

O experimento abaixo tem como objetivo confrontar os valores teóricos previstos pela cinemática com os valores práticos medidos em um experimento prático, onde foi utilizada uma roda de inércia para verificar a sua aceleração angular.

## Descrição do Experimento

Materiais:

Roda de inércia com raio interno de 0,0397m e raio externo de 0,12745m. O disco interno é feito de acrílico enquanto que o externo é feito de aço.

Fio de brumo.

Base de madeira.

Transferidor.

Câmera de filmagem.

Balança analítica.

Peso para gerar torque na roda de inércia 107,40 gramas.

O experimento consiste basicamente na roda de inércia presa na base de madeira, de forma que fique livre para girar. Pega-se o peso preso ao fio de brumo, e esse último é amarrado no disco interno da roda de inércia, gerando um torque. Deixa-se o peso cair, anotando a variação do ângulo em função do tempo.

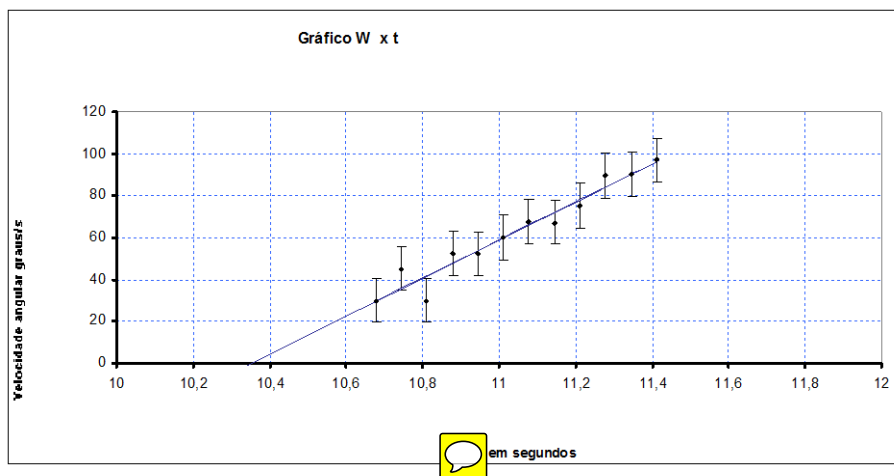
## Análise de Dados

tempo (s)	tempo medio (s)	variacao tempo medio (s)	graus	graus medio	Velocidade angular	Erro velocidade angular
10.677	10.6775	0.067	106.5	107	29.85074627	10.55383256
10.744	10.744	0.0665	109.5	109	45.11278195	10.63318468
10.811	10.811	0.067	111.5	112.25	29.85074627	10.55383256
10.878	10.8775	0.0665	115	115	52.63157895	10.63318468
10.944	10.9445	0.067	118.5	118.75	52.23880597	10.55383256
11.011	11.011	0.0665	122.5	122.75	60.15037594	10.63318468
11.078	11.0775	0.0665	127	127	67.66917293	10.63318468
11.144	11.1445	0.067	131.5	131.75	67.1641791	10.55383256
11.211	11.211	0.0665	136.5	137	75.18796992	10.63318468
11.278	11.278	0.067	142.5	142.5	89.55223881	10.55383256
11.345	11.3445	0.0665	148.5	148.75	90.22556391	10.63318468
11.411	11.4115	0.067	155	155.5	97.01492537	10.55383256

A tabela acima representa os dados tomados de angulo em função do tempo. Para o tempo médio, foram tomados os tempo anterior e posterior de um dado momento, ambos somados e divididos por dois. O mesmo foi feito para a velocidade angular, para qual a cada momento foi calculada a partir do angulo médio dividido pelo tempo médio.

A partir desses dados, foi criado um gráfico de velocidade angular por tempo, onde o coeficiente angular é a aceleração angular em graus/s<sup>2</sup>. Uma vez com o valor da aceleração em mãos, foi feita a conversão para rad/s<sup>2</sup>. Seguem dados abaixo:

Gráfico W x t:



Aceleração experimental em graus/s<sup>2</sup>:

90,64

Para comparar a aceleração teórica e a prática foi utilizado o fator “k”, que é calculado dividindo a aceleração prática pela teórica.

Fator k:

Aceleração experimental rad/s <sup>2</sup> :	1,58 +/- 0,25
Aceleração teórica rad/s <sup>2</sup> :	1,46 +/- 0,0006
Fator K	1,087 +/- 0,17

## Conclusão

Se o fator k for igual a um, podemos afirmar que as acelerações teóricas e práticas são iguais, o que mostraria uma boa aproximação prática da realidade, no entanto, isso dificilmente acontece na prática, uma vez que a teoria despreza

forças externas como atrito. No entanto, se o valor de  $k$  somado ou subtraído o valor de sua incerteza cruzar o número um, podemos afirmar que o experimento, apesar das aproximações, representa de fato o modelo teórico. No caso do experimento acima, podemos ver que com uma incerteza, o valor um é alcançado, portanto, podemos afirmar que o experimento representa de forma satisfatória o casamento entre teoria e prática.

No entanto, um fator deve ser levado em consideração. Pelo fato de ter sido feita apenas uma medida para cada ângulo tomado, em função do tempo, a incerteza do experimento ficou relativamente alta, de forma que a incerteza final de  $k$  ficou em torno de 16% do seu valor (incerteza alta), dessa forma, se o experimento tivesse sido realizado diversas vezes com diversas medidas, o erro teria diminuído dando uma relação mais precisa entre realidade e teoria.