

Rodas de Inércia

Aluno: James Pirondi Correia

N ° USP: 7580369

Prof^a Nora Lia Maidana

Monitora: Monaliza Fonseca



INSTITUTO DE FÍSICA

Introdução:

O experimento roda de inércia tem por objetivo encontrar experimentalmente os valores do torque da força peso, o momento de inércia da roda, a velocidade angular da roda e a aceleração angular.

Colocar em prática os conceitos aprendidos em sala, calculando os valores teóricos e compará-los com os encontrados experimentalmente.

Verificar se a aceleração angular experimental foi muito diferente da calculada teoricamente e QUESTIONAR se teve algo haver com a força de resistência, o ATRITO.

Quando a força peso é aplicada em um ponto "A" a roda de inércia comporta-se de um jeito, quando é aplicada em ponto "B" ela comporta-se de outro jeito. Outro objetivo é observar esse conceito experimentalmente e entender o porque desta diferença.

Além de praticar os conceitos dos algoritmos significativos e cálculos das incertezas dos valores colhidos na experiência. Percebendo sua importância. Todo valor está atrelado a uma incerteza.

Descrição do experimento:

- Utilizamos uma roda de inércia que é um elemento formado por um disco de aço e outro de acrílico.

-Um objeto com massa “ m ” que tem a função de provocar um torque, através de sua queda livre, na roda de inércia, pois o mesmo é preso a um fio, o qual está preso ao disco de aço ou de acrílico da roda de inércia.

-Uma base de madeira, objeto que tem função de sustentar a base de ferro, na qual esta presa o disco de inércia, de modo que todo aparato fique na vertical.

-Um suporte de ferro, objeto ao qual é fixada a roda de inércia, sendo o mesmo fixo na base de madeira.

-Traços de referencia e transferidor, os traços de referencia têm como função estabelecer o deslocamento da roda de inércia, através da leitura de sua posição em relação ao transferidor.

-Um Fio de prumo, instrumento que permite verificar se o aparato experimental está realmente na vertical.

Análise de dados e resultados obtidos:

Primeiramente observando os registros do movimento do raio-vetor, desenhado na roda de inércia de ferro, anotei os valores dos ângulos e dos seus respectivos tempos, tomando como escolha intervalos de tempos iguais, assim montei a tabela abaixo:

Fotos	t_i	$t_i (s)$	θ_i (Radiando)
1	1	4,338	0,31
4	2	4,438	0,33
7	3	4,538	0,37
10	4	4,638	0,44
13	5	4,738	0,52
16	6	4,838	0,63
19	7	4,938	0,75
22	8	5,038	0,89
25	9	5,138	1,05
28	10	5,239	1,24
31	11	5,339	1,43
34	12	5,439	1,66
37	13	5,539	1,89
40	14	5,639	2,15
43	15	5,739	2,43

Passei os ângulos para radiando e tomei o erro do Ângulo como metade da menor divisão do instrumento de medida utilizado, transferidor.

Erro θ_i
0,01

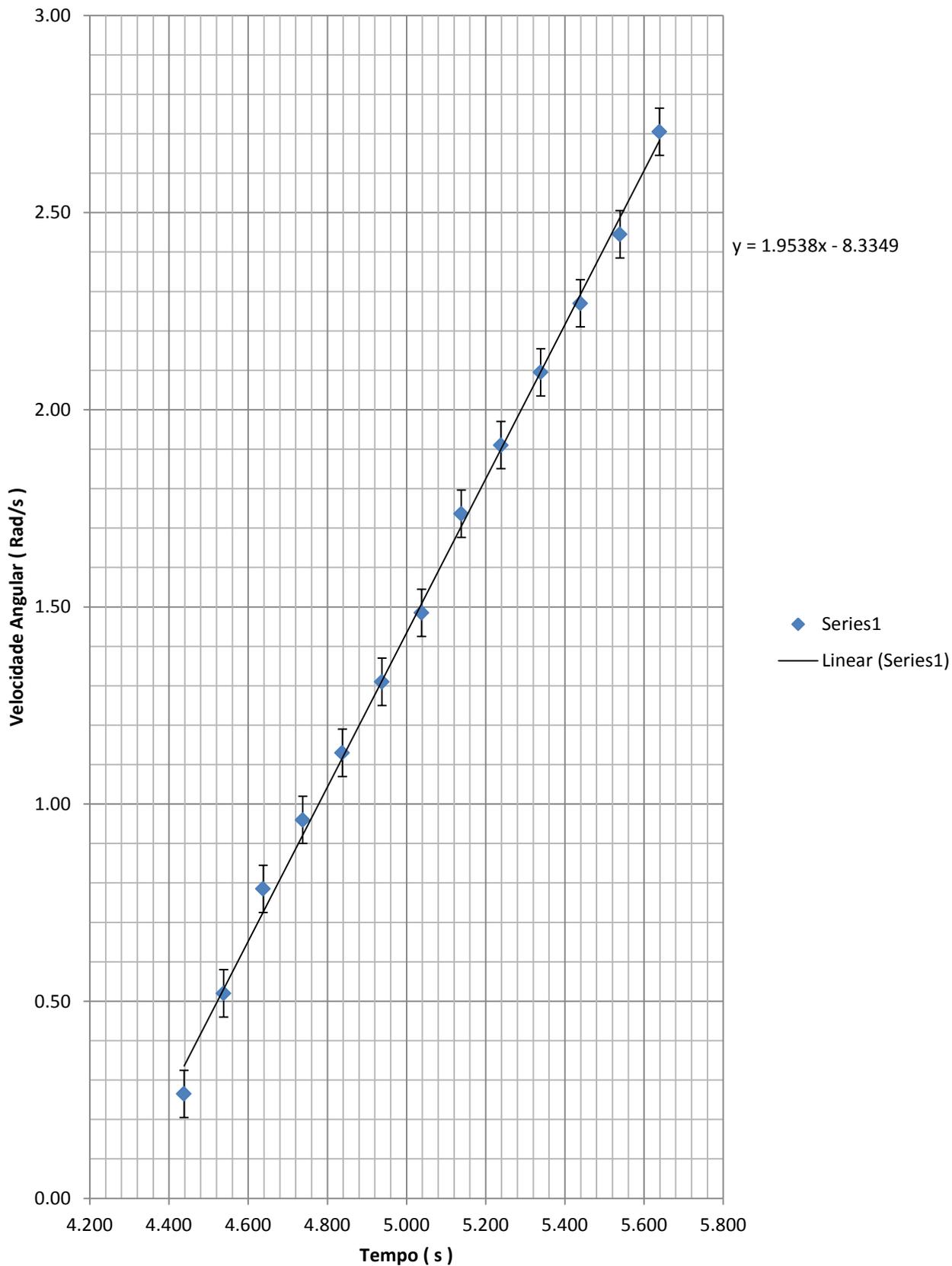
E o erro relacionado ao tempo considerei desprezível a respeito de cálculos. **Obs: Tive o cuidado de anotar os valores dos respectivos ângulos escolhendo sempre o mesmo padrão de leitura.**

Com essa tabela calculei os tempos médios e conseqüentemente a velocidade angular dos tempos médios, assim montei essa outra tabela:

t_i médio (s)	$\omega_{(t_i)}$ médio (rad/s)	Erro $\omega_{(t_i)}$
4,438	0,27	0,06
4,538	0,52	0,06
4,638	0,78	0,06
4,738	0,96	0,06
4,838	1,13	0,06
4,938	1,31	0,06
5,038	1,49	0,06
5,139	1,74	0,06
5,239	1,91	0,06
5,339	2,10	0,06
5,439	2,27	0,06
5,539	2,45	0,06
5,639	2,71	0,06

Com essas informações montei o gráfico da **velocidade angular VS tempo:**

Velocidade Angular X Tempo



Como vemos no gráfico, temos uma reta de tendência linear quase perfeita, com isso podemos calcular a **aceleração angular** através do coeficiente angular da reta. Obtemos:

Aceleração Angular (α)	erro (α)
1,95 rad/s ²	0,05

Depois calculei a aceleração teórica para poder compará-la a experimental, e obtive:

Aceleração Angular Teórica (α')	Erro Aceleração Angular Teórica (α')
2,01 rad/s ²	0,05

Percebemos que foram próximos, porém diferentes, por quê? Logo saberemos.

Para isso calculei o valor do parâmetro “K” que é uma relação entre essas duas acelerações, obtendo:

$K = (\alpha/\alpha')$	Erro $K = (\alpha/\alpha')$
0,97	0,04

Conclusões:

È possível concluir a partir do parâmetro “K” que o atrito exerceu um torque **significativo** na rotação da polia. O valor desse parâmetro é bem significativo comparado com os valores das acelerações. A diferença entre a rotação da polia ser mais rápida ou não, depende de onde a força peso está sendo aplicada. Devido a proporcionalidade do torque da força em questão, pelo braço onde está o objeto (peso). Quanto maior for o tamanho do braço (raio da roda de inércia , pode ser tanto a maior de ferro, quanto a menor de acrílico) maior será o torque. Pela equação é fácil visualizar esse conceito.

$$\tau = m. g. d$$

Onde “d” é o raio da roda onde o objeto esta apoiado pelo fio. Sendo a massa “m” e a aceleração da gravidade “g” constantes percebemos que o torque da força peso e o raio da roda de inércia são diretamente proporcionais, quando um aumenta o outro aumenta na mesma proporção.

Por isso no vídeo em que o peso esta apoiado por meio de um fio na roda maior (ferro), exerce um torque maior e portanto a roda gira mais rápido do que quando apoiado na roda de raio menor(acrílico).

Obs: Esse estudo foi baseado na situação B3 , onde o objeto de massa “m” estava apoiado por um fio na roda (menor) de acrílico. Portanto todos os valores calculados referem-se a essa situação.

Agradecimentos:

Não posso deixar de agradecer a monitora ***Monaliza Fonseca*** pela ajuda através de inúmeros e-mails. Sempre de forma prestativa e atenciosa respondeu a todos, em intervalos de tempo pequenos. Sem sua ajuda não teria conseguido terminar esse relatório em tempo recorde.