

Experimento Web 6

Giroscópio Quantitativo

Experimento tradicional

Richard Morimoto nº usp 7580115

Introdução:

O experimento consiste no estudo do movimento de uma roda de bicicleta que possui um eixo em seu centro, no qual uma de suas extremidades, é colocada em um eixo fixo (giroscópio). O objetivo é estudar os movimentos de spin e de precessão da roda, através da análise feita à partir do experimento real realizado.

Descrição do experimento: Para colocar a roda em movimento de spin, foi necessário que uma pessoa segurasse a roda pelo seu eixo enquanto uma outra pessoa girava-a. Após a roda atingir uma velocidade considerável, foi colocada, sua extremidade onde possuía um ponto de apoio, em um eixo fixo. Com isso, a roda começava seu movimento de precessão. Foram feitas 3 medições. Cada medição possui o registro de 3 voltas com seu devido tempo, marcado por um cronômetro.

À partir do registro dos períodos da roda, foi possível construir a seguinte tabela 1, a incerteza no tempo considerada foi de 0,2 s que é aproximadamente o tempo médio de reação humano:

Tabela 1

	1ª volta	2ª volta	3ª volta	
medição 1	7,56	7,16	6,72	periodo (s)
medição 2	7,17	6,94	6,58	
medição 3	7,29	6,78	6,55	

Usando a tabela 1, calculamos a velocidade angular de precessão e sua respectiva incerteza, mostradas na tabela 2 a seguir:

Tabela 2

	1ª volta	2ª volta	3ª volta		$\sigma_w(\text{rad/s})$		
medição 1	0,83	0,88	0,93	$W_{\text{precessão}}$ (rad/s)	0,02	0,02	0,03
medição 2	0,88	0,91	0,95		0,02	0,03	0,03
medição 3	0,86	0,93	0,96		0,02	0,03	0,03

Analisando a tabela 2, percebemos que não é possível reproduzir o experimento nas mesmas condições e obter os mesmos resultados. Pois além da variação no acionamento do cronômetro, devido a nosso tempo de reação variar, temos também a variação na velocidade da roda, devido a força e habilidade da pessoa. Além de outras variáveis que influenciam no resultado das medidas.

Também construímos uma tabela 3, da velocidade angular de spin da roda com sua respectiva incerteza.

Tabela 3

W_{spin}	1ª volta	2ª volta	3ª volta	$\sigma_{wspin}(\text{rad/s})$		
medição 1	14,49	13,72	12,88	0,29	0,29	0,30
medição 2	13,74	13,30	12,61	0,29	0,30	0,30
medição 3	13,97	12,99	12,55	0,29	0,30	0,30

À partir da análise das tabelas 2 e 3, percebemos que as velocidades angulares de precessão e spin, possuem uma relação inversa. À medida que a velocidade de spin diminui com o passar do tempo, a velocidade de precessão aumenta. Obedecendo a seguinte relação:

$$W_p = \frac{Mgd}{I\omega_s}$$

Onde M é a massa do disco, g é a aceleração da gravidade, d a distância de uma ponta da haste até o centro de massa do volante, I a inércia rotacional do volante em relação ao eixo relacionado ao movimento de spin e ω_s é a velocidade de spin da roda.

Experimentalmente não é possível medir a velocidade de spin da roda. Pois sua velocidade é muito alta para ser medida a olho nu. Seria necessário o auxílio de uma câmera, assim como no experimento virtual.

Conclusão:

A experiência conseguiu atender aos nossos objetivos iniciais. Foi possível analisar experimentalmente os movimentos de precessão e de spin da roda e sua relação inversa de suas velocidades.