



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Física Experimental I (BLU6006) Experimento 7 – Colisões

Introdução

Colisão é a interação entre dois ou mais corpos onde pode ocorrer mútua troca de momento linear e de energia como consequência dessa interação. O choque entre bolas de bilhar é um exemplo, onde é possível observar que o movimento das bolas se altera após a colisão, mudando a direção, o sentido e a intensidade de suas velocidades. As colisões também podem existir sem que haja contato material, como é o caso de um meteorito que desvia sua órbita ao passar pelas proximidades de um planeta (interação gravitacional) ou no caso deste experimento específico, onde a colisão ocorre através da interação magnética entre os carrinhos. Um processo de colisão pode ser caracterizado basicamente por três etapas. A primeira delas refere-se a “configuração inicial” do sistema, que é a etapa anterior à colisão. Existe também a “configuração final” do sistema, que é a etapa posterior à colisão. A “etapa intermediária” é onde ocorre o processo de colisão em si e que está relacionada com forças extremamente intensas que atuam durante um intervalo de tempo extremamente curto, chamado “tempo de colisão”. O efeito de tal força impulsiva pode ser medido através do impulso que produz. De forma geral o impulso é definido por

$$I = \int_{t_i}^{t_f} \mathbf{F} dt = \int_{p_i}^{p_f} d\mathbf{p} = \Delta\mathbf{p}, \quad (1)$$

onde \mathbf{p} é o momento linear do objeto, definido por

$$\mathbf{p} = m\mathbf{v}, \quad (2)$$

e \mathbf{F} é a força impulsiva que atua entre os instantes t_i e t_f .

Para o estudo de colisões faz-se uso de leis de conservação de energia e momento linear, conforme o tipo de colisão. As colisões podem ser divididas em dois casos básicos: as que conservam a energia cinética e o momento linear antes e depois da colisão – ditas

elásticas – e as que conservam o momento linear e não conservam a energia cinética – ditas *inelásticas*. Vale ressaltar que a *energia total* do sistema sempre se conserva numa colisão, como em qualquer processo físico.

Em *colisões elásticas* diz-se que houve conservação de momento linear e energia cinética.

$$\mathbf{P}_i = \mathbf{p}_{1i} + \mathbf{p}_{2i} = \mathbf{p}_{1f} + \mathbf{p}_{2f} = \mathbf{P}_f \quad (3)$$

$$K_i = k_{1i} + k_{2i} = k_{1f} + k_{2f} = K_f. \quad (4)$$

Se a energia cinética após a colisão é maior ou menor do que era antes da colisão, a colisão é chamada *inelástica*. No caso específico onde temos o máximo de dissipação de energia cinética, os corpos passam a se mover juntos e tem-se uma *colisão completamente inelástica*.

Objetivos

Verificar o impulso, a conservação do momento linear e a conservação da energia mecânica a partir de dois carrinhos colidindo elástica e inelasticamente sobre um suporte linear.

Materiais

- 01 Pastrack ME-6960
- 01 Pascar ME-6950
- 02 Rotary Motion Sensor PS-2120A
- 02 USB Link PS-2100A
- 02 Dynamic Track Mount CI-6692
- 02 IDS Track Pulley Bracket ME-6569
- 02 Adjustable End Stops ME-8999
- 02 Cart String Bracket ME-6569
- 02 Massas de 250 g
- 02 Linha

Procedimento Experimental

Neste experimento será verificada a validade do princípio de conservação do momento linear e conservação de energia mecânica a partir do estudo de colisões elásticas e inelásticas. O experimento consiste em dois carrinhos colidindo elástica e inelasticamente em um suporte linear. Serão observadas as posições e velocidades dos carrinhos a partir de sensores de movimento, antes e depois das colisões. Também serão estudados os resultados das colisões de carrinhos com diferentes massas.

Procedimento A: colisão elástica

Ver procedimento experimental na aba “Procedimento A” do programa da Pasco.

Procedimento B: colisão inelástica

Ver procedimento experimental na aba “Procedimento B” do programa da Pasco.

Bibliografia

1. David Halliday, Robert Resnick e Jearl Walker. Fundamentos de Física Vol. 1 – Mecânica – 9a Ed. 2012. Ed. LTC.
2. Moysés Nussenzveig. Curso de Física Básica Vol. 1 – Mecânica – 5a Ed. 2013. Ed. Edgard Blucher.
3. Roger A. Freedman, Hugh D. Young . Sears & Zemansky Física 1 – Mecânica – 12a Ed. 2008. Ed. Pearson.