

Título do Experimento: “Colisão em duas dimensões”

Organizadores do experimento no site: Ádla Medeiros Rosa e Raynara Souza do Nascimento

Autores do experimento: Ádla Medeiros Rosa e Raynara Souza do Nascimento

Autores do roteiro: Ádla Medeiros Rosa e Raynara Souza do Nascimento

Observação:

1. Introdução

Quando dois objetos colidem, como no choque entre duas bolas de bilhar, pode acontecer que a direção do movimento desses objetos não seja alterada pelo choque, isto é, eles se movimentam sobre uma mesma reta antes e depois da colisão, quando isso acontece, dizemos que ocorreu uma colisão direta ou central. Há também duas configurações de choque: a elástica e inelástica, onde a primeira ocorre, quando os objetos que colidem não sofrem deformações permanentes durante a colisão, duas bolas de bilhar por exemplo, realizam colisões que podem ser consideradas praticamente elásticas.

Já a inelástica ocorre quando os objetos apresentam deformações permanentes em virtude da colisão, um caso particular é quando dois automóveis colidem e movem-se colados após o choque, verifica-se a maior redução possível no valor da energia cinética do sistema e as velocidades passam a ser iguais.

Figura 1 - Experimento “Mesa de Ar”



Fonte: Os autores, 2022.

O experimento da Figura 1 consiste em uma superfície plana de madeira composta de diversos furos no qual funcionará como uma “mesa de ar”. Com esse experimento é possível, por exemplo, realizar análises e atividades com diferentes tipos de colisões.

2. O Experimento Proposto

Materiais necessários:

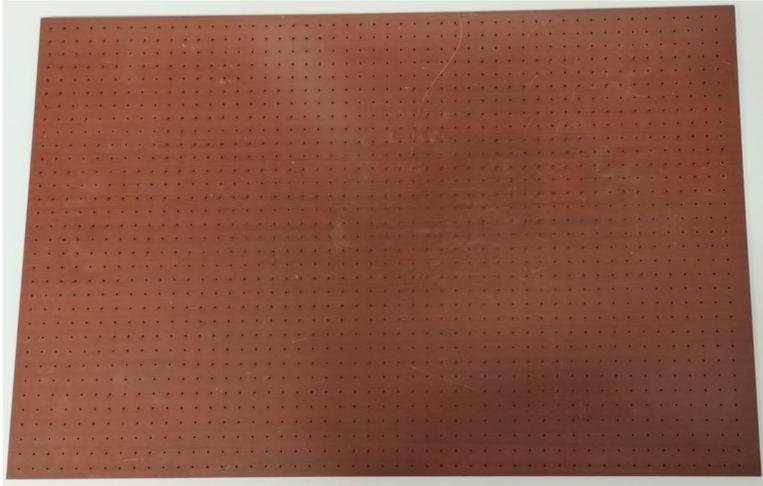
- 1 pedaço de madeira para a parte superior (58 cm x 0,6 cm x 38 cm)
- 1 pedaço de madeira para a base (58 cm x 1,5 cm x 38 cm)
- 2 pedaços de madeira para as laterais maiores (58 cm x 1,5 cm x 6 cm)
- 2 pedaços de madeira para as laterais menores (34 cm x 1,5 cm x 6 cm)
- 2 ou mais discos de plástico
- 1 soprador
- 4 canaletas de madeira
- Cola de silicone
- Pregos
- Parafusos

Observação: A maior parte dos materiais utilizados estavam disponíveis para uso no Laboratório do Pibid, do Ifes Campus Cariacica. Sendo assim, o gasto médio para construção deste experimento foi R\$ 35,00.

Construção do experimento:

O experimento deve assemelhar-se à Figura 1. A parte superior pode ser feita utilizando uma placa de MDF com as medidas especificadas nos materiais utilizados. Utilizamos uma placa retirada do fundo de um guarda-roupas como está mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Madeira da parte superior com os furos



Fonte: Os autores, 2022.

Os furos foram feitos na cortadora a laser do Ifes Cariacica, em parceria com o Espaço Maker. Cada furo possui um diâmetro de 1,3 mm e eles foram feitos com 10 mm de distância entre eles.

Figura 3 - Madeira da base inferior



Fonte: Os autores, 2022.

Para a base do experimento, é sugerido que se use uma madeira resistente, para que o experimento fique firme.

Figura 4 - Madeiras utilizadas nas laterais do experimento



Fonte: Os autores, 2022.

Na Figura 4, temos as madeiras utilizadas nas laterais do experimento. Elas devem ser bem vedadas, neste caso utilizamos cola de silicone, para que o ar saia o mínimo possível.

Em uma das laterais maiores, como na Figura 5, faça um círculo de acordo com o diâmetro do soprador que irá utilizar. Certifique-se que o soprador ficará bem firme para que não tenha uma perda considerável do ar.

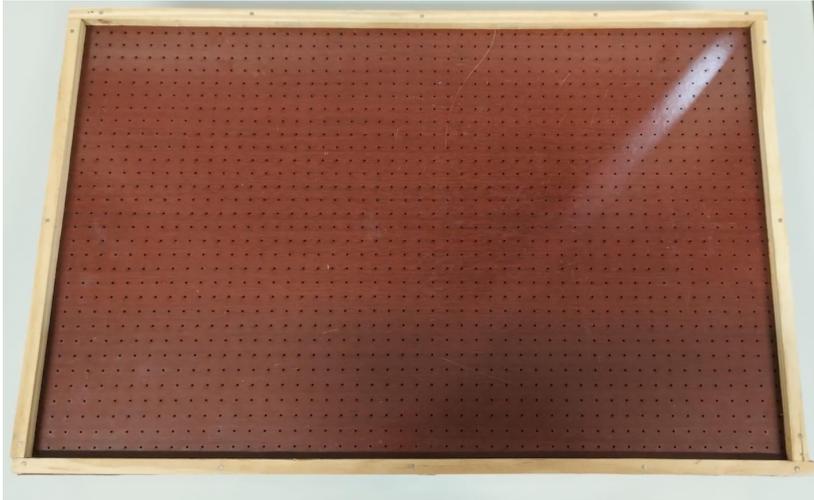
Figura 5 - Corte feito em uma das laterais.



Fonte: Os autores, 2022.

Disponha as madeiras nas laterais da base de maneira que forme uma caixa, parafuse as madeiras para que fiquem firmes, o MDF com furos servirá como a “tampa” da caixa. Após essa etapa, corte as canaletas do mesmo tamanho que as laterais e pregue em cima do MDF com furos, essas canaletas são importantes para que os discos não caiam no chão após a colisão. A Figura 6 ilustra o resultado final.

Figura 6 - Parte superior do experimento.



Fonte: Os autores, 2022.

O soprador utilizado foi o do Show de Física, do Ifes Campus Cariacica, conforme mostra figura abaixo.

Figura 7 - Soprador utilizado no experimento.



Fonte: Os autores, 2022.

Os discos podem ser feitos através de uma impressora 3D, no site TinkerCad há diversos projetos prontos onde basta apenas imprimir.

3. Roteiro demonstrativo para o professor

O professor pode dispor o experimento sobre uma bancada de forma que todos os alunos consigam visualizá-lo. Em seguida, ele pode explicar brevemente do que se trata o equipamento, comentar sobre aplicações da dinâmica de colisões de dois corpos, como os choques entre as moléculas do ar, e pode ser utilizada em interpretações simplificadas de alguns esportes como bilhar, golfe, tênis, voleibol, futebol, etc.



Posteriormente ao levantamento das hipóteses e explicação das leis de conservação da quantidade de movimento linear total e da energia mecânica em sistemas físicos reais.

A partir da análise da energia cinética total dos corpos que colidem, é possível estabelecer se a colisão foi elástica ou inelástica, conforme a energia cinética do sistema seja ou não conservada, respectivamente, uma vez que a energia cinética de translação pode ser convertida em energia cinética de rotação ou vibração, energia térmica e, também, dissipada por deformações.

4. Roteiro investigativo com baixo grau de abertura¹ para o aluno

Colisões de massas iguais

1º passo: Objetivo - Estudar as colisões elásticas

Utilize dois discos e meça sua massa.

2º passo: Objetivo - Execução da colisão

Enquanto um disco 1 fica em repouso no centro da mesa, empurre o disco 2, de modo que colida no meio do disco 1.

3º passo: Objetivo - Descrição da colisão

Descreva o que se pode dizer da colisão.

4º passo: Objetivo - Determinar a quantidade de momento da colisão

Considere a velocidade do disco 2, equivalente $v = 2 \frac{m}{s}$ e suas massas m , determine a quantidade de movimento.

obs.: Os alunos devem chegar a ideia que a colisão é central

5º passo: Objetivo - Determinar a trajetória da colisão

Desenhe um diagrama mostrando a direção do movimento após o choque.

6º passo: Objetivo - Comparar a versão numérica com a colisão testada

O que se pode dizer ao comparar os resultados obtidos nos cálculos numéricos com a execução da colisão?

¹ **Baixo grau de abertura:** Apresenta apenas "roteiros estruturados", ou seja, todos os procedimentos.



5. Roteiro investigativo com maior grau de abertura² para o aluno

1º passo: Objetivo - Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca de colisões.

Observe o experimento e responda: Se dois discos de massas desiguais, onde um está em repouso, se colidirem, o que poderá ser analisado? Justifique.

2º passo: Objetivo - Identificar o fenômeno da colisão central

Como se pode obter uma trajetória reta antes e após a colisão? Teste e descreva.

3º passo: Objetivo - Aplicar os fenômenos ao dia-a-dia

Faça uma pesquisa e dê exemplos do cotidiano de colisões que foram testadas e explique fisicamente o que dizer acerca de sua trajetória, velocidade e quantidade de movimento.

6. Referências

ALVARENGA, B.; MÁXIMO, A. Física 1: Contexto e Aplicações, manual do professor. Editora Scipione, São Paulo, 2004, ed.1.

² **Maior grau de abertura:** Roteiro em que apresenta apenas a lista de materiais, onde os procedimentos são elaborados pelos alunos e grande parte das perguntas e conclusões são deixadas em aberto.