

**Olimpíada
Brasileira
de Física
2003**



Olimpíada Brasileira de Física 2003 - 3ª Fase

Prova Experimental para alunos de 1º ano

Experimento ***Vetores***

Leia atentamente as instruções abaixo antes de iniciar a prova

- 1 – Esta prova destina-se exclusivamente a alunos de 1º ano.***
- 2 – Apresente os resultados no **Caderno de Resultados** que se encontra em separado.***
- 4 – Identifique-se corretamente no **Caderno de Resultados**.***
- 5 – A duração desta prova é de 2 horas.***
- 6 - Leia com atenção todo o texto da prova antes de iniciar o experimento. Caso haja algo que não esteja claro, não inicie o experimento e procure o professor/fiscal que está aplicando o exame para esclarecer sua dúvida.***
- 7 – Caso o material fornecido não esteja de acordo com as instruções, chame o professor/fiscal.***

Experimento de Vetores

Introdução

O objetivo desta prática é representar força por meio de vetor, definir uma unidade de medida de força, e somar vetores graficamente.

A força pode ser medida através de um instrumento muito simples chamado *dinamômetro*. O dinamômetro que utilizaremos é constituído de um tubo de plástico transparente, com uma mola no seu interior. Uma das extremidades da mola é presa a uma das extremidades do tubo; a outra extremidade da mola é presa a uma vareta de metal com um gancho na ponta, onde deve ser aplicada a força.

Material fornecido

- Dois dinamômetros sem escala.
- Uma placa de madeira retangular com dois pregos.
- Dois calços de madeira com encaixe para a placa.
- 12 arruelas de metal.
- Um gancho de metal (suporte de arruelas).
- Uma régua.
- Um transferidor.
- Fita adesiva.
- Linha comum.

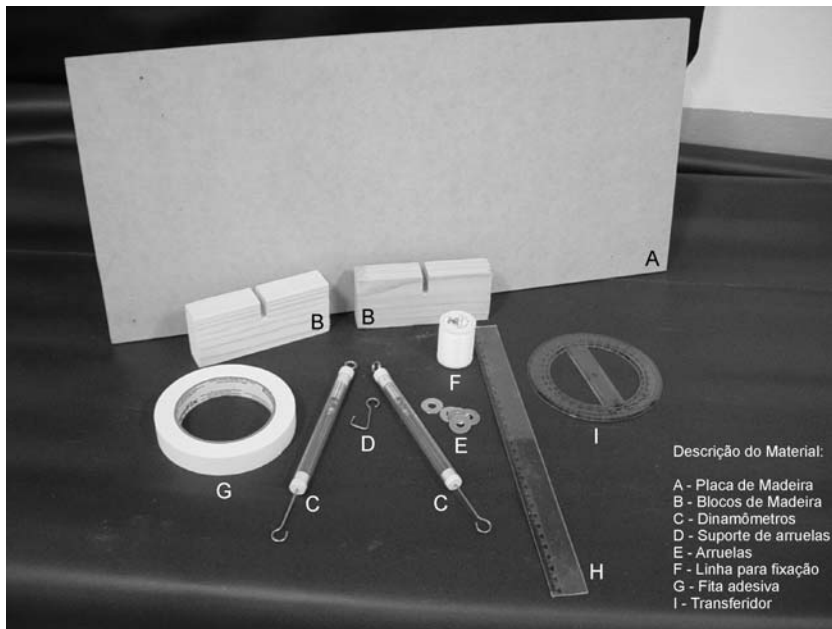


Figura 1 - Material fornecido para o experimento. O seu transferidor pode ter uma escala máxima de 180°, diferente do representado na figura, o que não comprometerá a realização do seu experimento.

Procedimento

Encaixe a placa de madeira sobre as suas bases, de modo que o maior lado do retângulo fique na direção vertical, e os dois pregos fiquem na parte de cima do conjunto. Cole um pedaço de fita adesiva ao longo do tubo de um dos dinamômetros, a fim de desenhar a escala sobre a fita. Pendure o dinamômetro em um dos pregos, e pendure o suporte de arruelas, no gancho desse dinamômetro. Com uma caneta, sinalize o início (zero) da escala, fazendo uma marca sobre a fita adesiva, na altura do cursor (pequeno “disco”), localizado entre a mola e a vareta. Pendure uma arruela de cada vez no suporte, e a cada arruela pendurada, faça uma marca sobre a fita, até o fim do tubo.

Repita o procedimento para o outro dinamômetro.

Recomendação 1: Procure desencostar o dinamômetro da placa de madeira, para não interferir nas medidas.

Recomendação 2: Antes de fazer cada marca na fita, puxe e solte delicadamente a mola para se certificar de que a mola esteja livre de atrito.

Recomendação 3: Na última marca a ser feita, observe se o cursor não encosta na tampa de baixo do tubo. Nesse caso despreze essa marca.

QUESTÕES

1ª questão:

Retire a fita adesiva do tubo e cole-a bem esticada na folha da 1ª questão do caderno de resultados, abaixo da tabela. A fita faz parte dos resultados que devem ser apresentados nesta questão. Meça e anote as posições (x) de cada marca, em relação à origem da escala. Coloque os resultados na tabela indicada. Calcule as distâncias (Δx) entre as marcas, e o valor médio entre elas, preenchendo a tabela.

Recomendação 3: Identifique os dinamômetros na sua fita, para evitar que os resultados dos dois dinamômetros sejam trocados.

Dinamômetro 1

Nº de arruelas	0																			
x (cm)	0																			
Δx (cm)																				

Valor médio: $\overline{\Delta x} =$

Dinamômetro 2

Nº de arruelas	0																			
x (cm)	0																			
Δx (cm)																				

Valor médio: $\overline{\Delta x} =$

2ª questão:

Vamos definir uma unidade de medida de força, a “arruela-força”, cujo símbolo será “af”. Utilize o valor médio das distâncias entre as marcas ($\overline{\Delta x}$), obtido na questão anterior, para fazer a escala definitiva do dinamômetro: calcule as posições de cada marca da escala definitiva e coloque o resultado na tabela abaixo. Cole um outro pedaço de fita adesiva sobre a mesa (bancada), e faça nela, a nova escala. Em cada divisão, faça subdivisões, a fim de possibilitar medidas mais precisas (por exemplo, divida 1 af em 2 partes). Pendure novamente no prego, o dinamômetro com o suporte de arruelas, e cole no dinamômetro a fita com a nova escala.

Repita o procedimento para o segundo dinamômetro.

Escala definitiva – dinamômetro 1

Nº de arruelas	0												
x (cm)	0												

Escala definitiva – dinamômetro 2

Nº de arruelas	0												
x (cm)	0												

3ª questão:

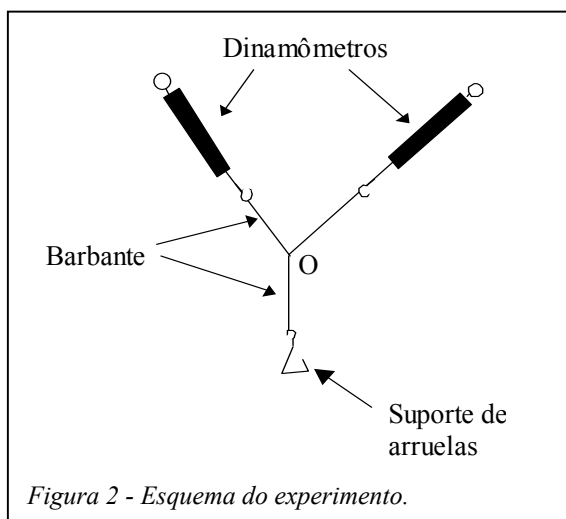
Amarre três pedaços de linha pelas pontas, a fim de obter um único ponto central, “O”, como indica a figura abaixo. Pendure um dinamômetro em cada prego da placa, e monte o experimento conforme o esquema da figura 2, pendurando na ponta de baixo da linha, o suporte de arruelas contendo todas as 12 arruelas.

Recomendação 5: Para cortar a linha, você pode facilmente arrebentá-la.

Recomendação 6: Una as pontas das linhas (por meio de laços, por exemplo) de modo que a posição do ponto central “O” possa ser ajustada, para se obter a melhor configuração possível.

Recomendação 7: Procure desencostar os dinamômetros da placa, para não interferir nas medidas.

Recomendação 8: Antes de fazer as medidas, puxe e solte delicadamente a mola para se certificar de que o cursor aponte sempre para o mesmo ponto da escala.



Anote os módulos das forças que equilibram o ponto central “O”. Com o transferidor, meça os ângulos entre as linhas. Represente essas forças por meio de vetores, na região quadriculada da 3ª questão do caderno de resultados. Escreva ao lado de cada vetor, o seu módulo, assim como os

ângulos entre os vetores. Escreva, no canto da folha, qual a escala utilizada para representar os módulos dos vetores.

Recomendação 9: Ao medir os ângulos, não puxe o barbante. Isso altera a medida.

4ª questão

Como o ponto central “O” da linha está em equilíbrio, a força resultante que atua sobre ele é nula. Para verificar isso, some os vetores fazendo um polígono de forças, ou seja, fazendo com que a origem do vetor posterior coincida com a extremidade do vetor anterior (use a região quadriculada da 4ª questão, do caderno de resultados).

Caso o polígono não se feche completamente, indique no próprio polígono, o módulo, a direção e sentido do vetor resultante.

Considerando o vetor resultante, calcule o erro percentual, em relação ao menor dos três vetores.

Quais as principais fontes de erros experimentais desta prática e como elas podem ter influenciado no resultado?