

## Experimento $A_1$ : Soma de Forças

### Objetivos

- Verificar experimentalmente o equilíbrio de forças;
- Manusear dinamômetro e escalas de medida;
- Análise de erro e incertezas
- Dominar técnicas para aquisição analógica e digital de medidas de comprimento.

### Material Utilizado

- Painel metálico (Mesa de Força) já montado;
- Escala angular acrílica com divisão de um grau (0 a 360 graus);
- 03 Dinamômetros com escala de 0 a 2N;
- 01 fios de poliamida de 0,44m de comprimento;
- 01 fios de poliamida de 0,13m de comprimento;
- 03 massas acopláveis;
- 01 suporte para as massas.

### Procedimento

1. Nivele o painel com a ajuda do nível de mesa. Acople a escala angular no centro do painel e acople os dois dinamômetros, conforme a Figura 1.

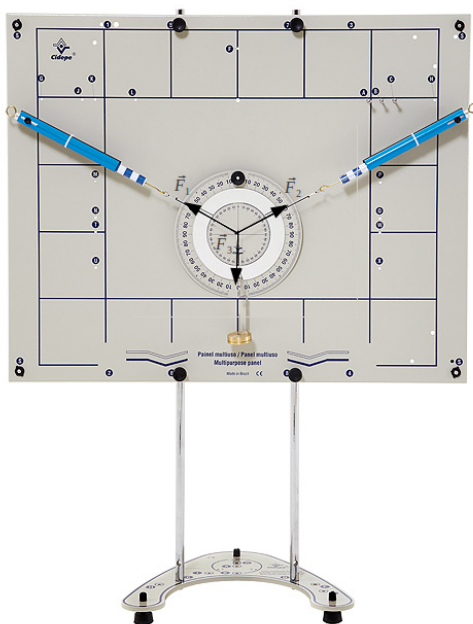


Figura 1: Montagem experimental do painel.

- Use um dos fios de poliamida para conectar os dois dinamômetros superiores. Use o outro fio de poliamida para prender o suporte para as massas ao ponto médio do fio que une os dois primeiros. Veja a Figura 1;
- Posicione a escala angular de forma que o centro da escala coincida com o ponto de interseção dos fios. Este ponto central será o ponto de aplicação da força. Adote a escala  $y$  como sendo a vertical e escala  $x$  na horizontal. Veja a Figura 2.



Figura 2: Montagem experimental.

- Meça a massa do conjunto suporte-massas e anote em sua folha de dados. Calcule o peso do conjunto e em seguida, meça o peso usando um dinamômetro. Esse valor está representado por  $\vec{F}_3$  na figura 1. Anote estes valores em sua folha de dados.
- Posicione os dois dinamômetros superiores de modo a formarem um ângulo de  $\theta_1 = 120^\circ$  entre si. Certifique-se de que os dinamômetros estão perfeitamente alinhados com o fio.
- Anote os valores das forças  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$  medidas no dinamômetro e anote seus dados na Tabela 1.
- Repita este procedimento modificando o ângulo entre os dois dinamômetros. Use  $\theta_2 = 90^\circ$  e  $\theta_3 = 60^\circ$ . Anote os valores das forças  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$  para cada ângulo e complete a Tabela 1.
- Aumente a massa no suporte e repita o procedimento anterior. Anote os dados na Tabela 2.

### Análise dos dados e discussão

- Para cada procedimento, faça o diagrama de forças incluindo os respectivos ângulos.
- Obtenha as componentes das forças nas direções  $x$  e  $y$  para cada ângulo e calcule a resultante de forças em cada direção e suas respectivas incertezas.
- Para cada uma das direções, compare o somatório das forças com o valor de  $\vec{F}_3$  medido e calculado. Comente seu resultado.
- Determine o erro percentual entre o somatório das componentes e o valor obtido para  $\vec{F}_3$ , para cada procedimento. Discuta seu resultado.

### Referências Bibliográficas

- YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; Sears e Zemansky Física I: Mecânica, 12.Ed., São Paulo: Addison Wesley, 2008
- Livro de Atividades Experimentais, CIDEPE

## Experimento $A_1$ : Soma de Forças

### Folha de dados

Professor: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Alunos:

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_

$m(Kg) =$  \_\_\_\_\_  $\Delta m(Kg) =$  \_\_\_\_\_  
 $F_3(N) =$  \_\_\_\_\_  $\Delta F_3(N) =$  \_\_\_\_\_ (calculado)  
 $F_3(N) =$  \_\_\_\_\_  $\Delta F_3(N) =$  \_\_\_\_\_ (medido)

Tabela 1: Valores das forças  $F_1$  e  $F_2$  em função do ângulo  $\theta$

	$\theta = 120^\circ$	$\theta = 90^\circ$	$\theta = 60^\circ$
$F_1 (N)$			
$F_2 (N)$			

$m(Kg) =$  \_\_\_\_\_  $\Delta m(Kg) =$  \_\_\_\_\_  
 $F_3(N) =$  \_\_\_\_\_  $\Delta F_3(N) =$  \_\_\_\_\_ (calculado)  
 $F_3(N) =$  \_\_\_\_\_  $\Delta F_3(N) =$  \_\_\_\_\_ (medido)

Tabela 2: Valores das forças  $F_1$  e  $F_2$  em função do ângulo  $\theta$

	$\theta = 120^\circ$	$\theta = 90^\circ$	$\theta = 60^\circ$
$F_1 (N)$			
$F_2 (N)$			