

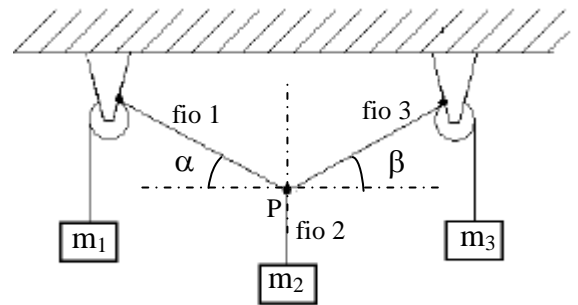
## Experimento 08 – Equilíbrio do ponto material

### 1. Objetivos:

- Utilizar a técnica da decomposição e soma de vetores para analisar o equilíbrio de um ponto material.

### 2. Modelo Teórico:

- Observe atentamente a figura ao lado que representa um ponto material P em equilíbrio sob ação de forças tensoras aplicadas pelos três fios ideais que sustentam os massores de massas  $m_1$ ,  $m_2$  e  $m_3$ , de acordo com os ângulos  $\alpha$  e  $\beta$  formados com a horizontal.
- Apresente um diagrama das forças aplicadas em cada massor, bem como no ponto P, de forma a se ter coerência com o estado de equilíbrio estático do sistema, utilizando-se, sempre que necessário, da técnica de decomposição de vetores.
- Lembrando da consequência da aplicação das leis de Newton para sistemas em equilíbrio, apresente as expressões matemáticas que relacionam as forças atuantes nos três massores e no ponto P. Dica: espera-se como resultado um sistema indeterminado formado por duas equações (uma para cada eixo, vertical e horizontal) e cinco incógnitas (3 forças e dois ângulos).

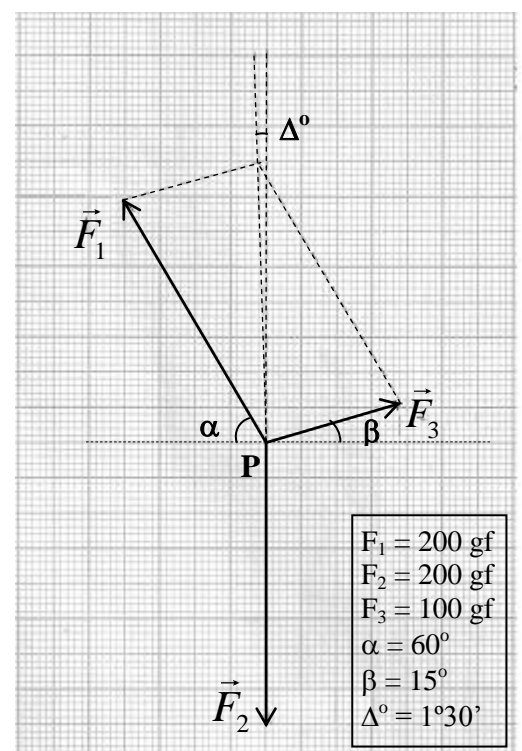


### 3. Procedimento experimental:

Seguindo o exemplo da montagem realizada pelo técnico de laboratório em que se utiliza um cartão poliondas (representativo do ponto P) para conectar os fios 1, 2 e 3, realize o seguinte procedimento para cada um dos quatro sistemas indicados na tabela abaixo:

Sistema	$m_1$ (g)	$m_2$ (g)	$m_3$ (g)
S <sub>1</sub>	200	200	200
S <sub>2</sub>	200	200	100
S <sub>3</sub>	200	300	200
S <sub>4</sub>	200	400	300

- Apresentar uma imagem (foto ou esquema) da montagem que evidencie o posicionamento dos massores, das polias e do cartão poliondas na situação de equilíbrio estático.
- Medir os ângulos  $\alpha$  e  $\beta$  que os fios 1 e 3 fazem com a horizontal.
- Considerar as três forças tensoras aplicadas ao cartão poliondas como aplicadas em um mesmo ponto P e utilizar os ângulos  $\alpha$  e  $\beta$  medidos, bem como os valores teoricamente esperados das três forças tensoras para apresentar em folha de papel milimetrado esquema como ao lado ilustrado em que se explicitam (a) o diagrama das forças aplicadas no ponto P em escala convenientemente escolhida de forma a ocupar cerca de  $\frac{1}{4}$  da folha de papel milimetrado, (b) a linha suporte da resultante (traçada por meio da regra do paralelogramo) das forças tensoras aplicadas pelos fios 1 e 3, (c) a linha suporte da resultante



teoricamente esperada que anularia a força tensora aplicada pelo fio 2 e (d) o desvio angular entre estas duas resultantes.

- Adotar como padrão o fio 2 (considerar sua força tensora exatamente igual ao peso do massor de massa  $m_2$ ) e utilizar as expressões matemáticas anteriormente demonstradas para calcular os valores das forças tensoras que caracterizam os outros dois fios.
- Calcular o desvio percentual dos dois valores encontrados para com os valores teoricamente para eles esperados.
- Organizar os resultados em uma tabela segundo o modelo abaixo:

Sistema	$F_1$ (gf)	$F_2$ (gf)	$F_3$ (gf)	$\alpha$ (°)	$\beta$ (°)	$F_{1calc}$ (gf)	$\Delta\%F_1$	$F_{3calc}$ (gf)	$\Delta\%F_3$
$S_1$									
$S_2$									
$S_3$									
$S_4$									

#### 4. ***Forma de entrega:***

Postagem no *fisicaemrede.com*, **até 25/05**, de arquivo texto<sup>1</sup> de uma síntese do experimento contendo objetivos, breve introdução teórica focada na demonstração das expressões matemáticas solicitadas no item “modelo teórico”, materiais utilizados, procedimento experimental realizado, resultados (exposição organizada de esquemas/fotos, medidas, cálculos e respostas às questões/solicitações contidas no item “procedimento experimental” do roteiro) e conclusão.

---

<sup>1</sup> Arquivo *Word*, preferencialmente salvo como ".doc", que contenha todo o texto a ser avaliado, incluindo-se a incorporação das imagens solicitadas e com todas as expressões matemáticas utilizadas corretamente nele formatadas.