

## Experimento 10 – Momento Angular

### 1. Objetivos:

- Estudar o momento angular de um corpo em movimento circular bem como analisar sua conservação.

### 2. Modelo Teórico:

- A variação com o tempo do momento angular total de um sistema de partículas em relação a um ponto qualquer é igual à soma dos torques associados às forças externas que atuam sobre o sistema.

$$\frac{dL}{dt} = \sum \tau_{ext}$$

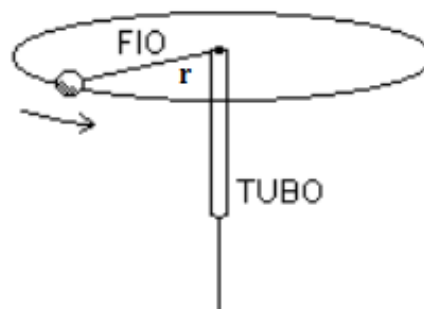
- Caso a soma dos torques associados às forças externas que atuam sobre o sistema seja nula, ficamos com:

$$\frac{dL}{dt} = 0 \quad L = \text{constante}$$

- Podemos, assim, enunciar o princípio de conservação do momento angular: para um sistema isolado, isto é, quando o torque resultante das forças externas sobre o sistema é nulo, o momento angular total do sistema é constante.
- No contexto da situação acima descrita e de seus conhecimentos sobre momento angular e linear, apresente a expressão matemática que indique o valor do momento angular de um objeto girando em movimento circular e uniforme em função de sua massa, do raio da curva e do período do movimento.
- A partir da expressão encontrada no item anterior, descreva o formato da curva traçada na construção de um gráfico do período do movimento em função do raio da curva.
- Utilize seus conhecimentos sobre linearização gráfica para sugerir uma troca de variáveis que possibilite extrair o valor do momento angular do objeto a partir do coeficiente angular de uma reta.

### 3. Procedimento experimental:

A figura a seguir representa o aparato que será utilizado para o estudo do momento angular de um corpo em movimento circular.



1. Amarrar firmemente um massor de 50 gramas em um fio de aproximadamente 1,0 metro;
2. Com o auxílio de fitas adesivas fazer marcas de 15 em 15 centímetros (ou de 10 em 10 centímetros) a partir da extremidade do massor;
3. Passar o fio pelo interior de um tubo oco;
4. Segurando o tubo com uma das mãos e o fio com a outra, colocar o massor a girar num plano horizontal sob um raio ( $r$ ) de 15cm (**Recomendação:** segurar o tubo pela parte de baixo e suspender o braço, de forma que o giro do massor seja distante da altura da própria cabeça e dos demais presentes);
5. Com o auxílio de um cronômetro, realizar a contagem de tempo correspondente a 10 voltas completas consecutivas (**Recomendação:** antes de medir o tempo das 10 revoluções, treinar o movimento de modo a mantê-lo por mais tempo possível no plano horizontal sem variação do raio);
6. Repetir o procedimento anterior por pelo menos duas outras vezes e encontrar o valor médio da contagem de tempo correspondente a 10 voltas completas consecutivas;
7. Determinar o período ( $T$ ) do movimento.
8. Repetir os procedimentos 4, 5, 6 e 7 para diferentes raios ( $r$ ).
10. Organizar os dados e os resultados em uma tabela segundo o modelo abaixo:

$r$ (m)	$r^2$ (m <sup>2</sup> )	$\Delta t_{m10voltas}$ (s)	$T$ (s)

12. Utilizar o método da linearização gráfica para calcular o módulo do momento angular ( $L$ ) que caracteriza o movimento do objeto em observação.

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

Postagem no *fisicaemrede.com*, **até 09/06**, 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.