

Universidade Federal do Pará
Centro de Ciências Exatas e Naturais
Departamento de Física
Laboratório Básico I

Experiência 03
MOVIMENTO CIRCUNFERENCIAL UNIFORME

1. OBJETIVOS

- a. Identificar o MCU como movimento periódico.
- b. Identificar e determinar: período, frequência, velocidade tangencial, velocidade angular, raio da trajetória, aceleração centrípeta e fase inicial de um ponto qualquer em MCU.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Dizemos que um movimento é periódico quando sua posição se repete em intervalos de tempos iguais com a mesma velocidade e a mesma aceleração. Como velocidade e aceleração são grandezas vetoriais, devemos lembrar que duas grandezas vetoriais são iguais quando possuem mesmo módulo, mesma direção e o mesmo sentido. O movimento periódico é também chamado de movimento harmônico, devido o mesmo ser expresso pôr funções senoidais e cossenoidais que em matemática são denominadas "harmônicas" .

Período (T) é o menor intervalo de tempo necessário para que um movimento periódico se repita (*seg*).

Frequência (f) é o número de vezes que o movimento periódico se repete, na unidade de tempo (*Hertz = ciclos/seg* ou *Rpm = rotações/minuto*).

No movimento de uma partícula em uma circunferência, com velocidade escalar constante, denominado movimento circular uniforme, o vetor velocidade varia continuamente em direção, mas não varia em módulo. Essa variação origina aceleração também constante. O vetor velocidade é sempre tangente à circunferência, chamada *velocidade tangencial* e aponta no sentido do movimento (figura 01).

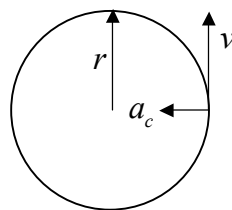


Figura 01

A aceleração tem sempre direção radial apontando para o centro da circunferência e recebe o nome de *aceleração centrípeta* (voltada para o centro) e o seu módulo vale

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

onde

$$v = wr$$

$w \rightarrow$ Velocidade Angular

$r \rightarrow$ Raio do Círculo

3. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

01. Faça com um giz duas marcas A e B a diferentes distâncias do centro do disco, conforme mostra a figura 02, assinalando a distância de cada ponto ao centro pôr $R(A)$ e $R(B)$, respectivamente.

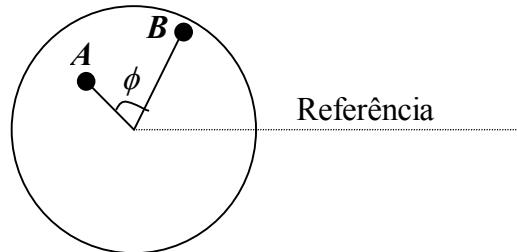


Figura 02

02. Ligue o aparelho rotativo direto na fonte. Gire o controle de frequência para uma situação de mínimo movimento de rotação. Qual a principal característica do movimento descrito pelos pontos assinalados?

03. Determine o período do movimento observado no disco (para isso use a teoria de erros e determine o período médio).

Operador	$t=5T$	T	ΔT	δT
Média				

04. Como denominamos este tipo de movimento? Justifique.

05. Medir o tempo para 30 rotações para as duas marcas. Que conclusão você chegou? Determine a frequência, $f(A)$ e $f(B)$

06. Qual a relação existente entre a frequência e o período?

07. Meça os raios das circunferências descritas pelas marcas A e B . Quais as distâncias (S_A e S_B), percorridas pelas marcas A e B em uma volta completa?

08. Determine a velocidade tangencial de cada marca $V_t(A)$ e $V_t(B)$.

09. Verifique em radianos o ângulo descrito pôr $R(A)$ e $R(B)$ em uma volta completa. Denominaremos de θ_A e θ_B .

10. Determine as velocidades angulares, w_A e w_B , dos raios vetores $R(A)$ e $R(B)$.
11. Qual a unidade da velocidade angular? Como ela se relaciona com a velocidade tangencial?
12. Calcule as acelerações centrípetas médias $a_c(A)$ e $a_c(B)$, que atuam nos resíduos de giz dos pontos A e B .
13. Levando em conta a linha de referencia, utilize o transferidor para determinar a diferença de fase entre os movimentos executados pelas duas marcas e escreva a equação

$$x = A \cos(\omega t + \phi)$$

onde ϕ é medido com o transferidor.

TRANSMISSÃO PÔR ROLDANAS.

14. Vire o aparelho rotativo de maneira que as transmissões fiquem visíveis e com o auxílio do paquímetro, meça o diâmetro na fenda da roldana superior.
15. A partir do período do disco, determine a velocidade tangencial de um ponto situado na fenda da polia superior.

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

16. A partir da velocidade tangencial do item anterior, calcule a velocidade de transmissão na polia menor.
17. Meça com o auxílio do paquímetro o diâmetro da polia menor. Determine a velocidade angular do motor e sua frequência.

$$w = \frac{v}{r} \quad \text{e} \quad f = \frac{w}{2\pi}$$

4. BIBLIOGRAFIA

1. RESNICK, R. , HALIDAY, D. , *Fundamentos da Física*, Volumes I e II, 6ª Edição, Livros Técnicos Científicos, 1996
2. SERWAY, R. A., *Física*, Volumes I e II, , 3ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, 1992.
3. RAMOS, Luis Antônio Macedo, *Física Experimental*, Porto Alegre, Mercado Aberto, 1984.
4. DANO, Higinio S., *Física Experimental I e II*, Caxias do Sul, Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1985.
5. SILVA, Wilton Pereira, CLEIDE M. D. , *Tratamento de Dados Experimentais*, 2ª Edição, João Pessoa, Editora Universitária, 1998.
6. VUOLO, Jose Henrique, *Fundamentos da Teoria de Erros*, 2ª Edição, Editora Edgar BLUCHER
5. CRUZ, Carlos H. B., FRAGNATO H. L., *Guia para Física Experimental*, Instituto de Física Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 1997
7. GOLDEMBERG, JOSÉ, *Física Geral e Experimental*, Volume I.