

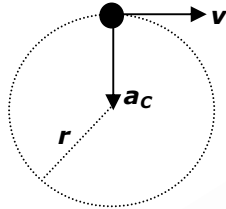
01. MOVIMENTO CIRCULAR:

O movimento circular pode ser freqüentemente observado em nosso cotidiano. Certos fenômenos da natureza – como a trajetória da Terra em torno do Sol e o movimento dos planetas e satélites – podem ser considerados em algumas situações como movimentos circulares.

1.1. Movimento Circular Uniforme.

Movimento circular uniforme (**MCU**) é todo movimento que apresenta:

- trajetória circular;
- velocidade escalar constante
- aceleração nula
- aceleração centrípeta, pois a velocidade varia em direção e sentido.



Obs: aceleração centrípeta.

Direção: radial (do raio da trajetória)

Sentido: para o centro da trajetória

Equação:

$$a_c = v^2/r$$

1.2. Grandezas Angulares.

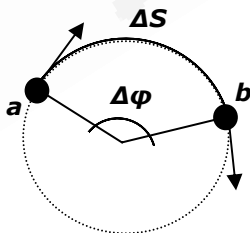
Nos movimentos circulares, particularmente no **MCU**, podemos determinar os **deslocamentos escalares** (ΔS) através de **deslocamentos angulares** ($\Delta\phi$), representados pelos ângulos que subentendem os deslocamentos escalares.

O deslocamento angular é efetuado no mesmo intervalo de tempo que o deslocamento escalar. Logo, é possível relacionar a grandeza **velocidade angular** (ω) com velocidade escalar.

$$\Delta S = \Delta\phi \cdot r$$

Logo:

$$v = \omega \cdot r$$



1.3. Unidades.

Como, **no SI**, a unidade de $\Delta\phi$ é o radiano (**rad**) e a unidade de Δt é o segundo (**s**), a unidade de ω é o radiano por segundo (**rad/s**).

1.4. Período e Freqüência.

Quando um móvel executa movimento circular uniforme, ele efetua duas passagens sucessivas pelo mesmo ponto da trajetória sempre no mesmo intervalo de tempo. Assim, dizemos que esse movimento é periódico: depois de passar pelo mesmo ponto, ele se repete.

O intervalo de tempo para realizar uma volta recebe o nome de **período** (**T**), cuja unidade no **SI** é o **segundo** (**s**); o número de vezes que o fenômeno se repete na unidade de tempo é chamado de **freqüência** (**f**), e sua unidade no **SI**, **rotações por segundo** (**rps**), também denominada **Hertz**.

Podemos estabelecer a relação entre período e freqüência pela seguinte regra de três:

$$T = 1/f$$

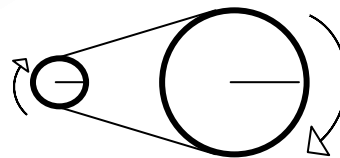
$$\omega = 2\pi f$$

1.5. Acoplamentos de polias e engrenagens.

Quando duas polias ou dois discos são encostados um ao outro, ou ligados por uma correia, observamos que eles podem adquirir movimentos circulares uniformes com **velocidades angulares** e **freqüências** diferentes. Isto é de grande utilidade na construção de aparelhos ou veículos, como *relógios, bicicletas, automóveis etc.*

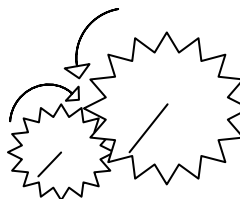
Vejamos dois tipos de acoplamentos.

a. através de uma correia



$$f_1 \cdot r_1 = f_2 \cdot r_2$$

b. através de contato.



$$f_1 \cdot r_1 = f_2 \cdot r_2$$

EXERCÍCIOS

Questão 01 – Resp. 1,2m/s e 0,72m/s²

Um menino encontra-se num **carrossel** que gira com velocidade angular constante, executando uma volta completa a cada **10s**. A criança mantém, em relação ao carrossel, uma posição fixa a **2m** do eixo de rotação. Qual deve ser:

- a) sua **velocidade** escalar;
- b) e sua **aceleração** centrípeta?

Questão 02 – Resp. 2,5s

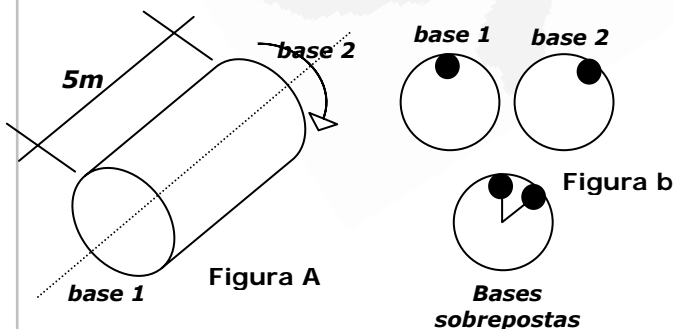
As ambulâncias usam, em geral, um dispositivo de sinalização luminoso que consiste em uma lanterna que gira, com velocidade constante, em torno de um eixo. Um desses objetos possui diâmetro de **16cm** e gira com velocidade de **0,40m/s**. O intervalo de **tempo** necessário para que uma pessoa, distante alguns metros do veículo, seja iluminada mais uma vez é, aproximadamente, qual a?

Questão 03 – Resp. 1600Km/h

O raio da Terra é de **6400Km**. Qual a **velocidade escalar** da cidade de Belém devido à rotação da Terra, sabendo-se que a mesma se encontra próximo à linha do equador? Dê a resposta em Km/h e considere $\pi = 3$.

Questão 04 – Resp. 40m/s

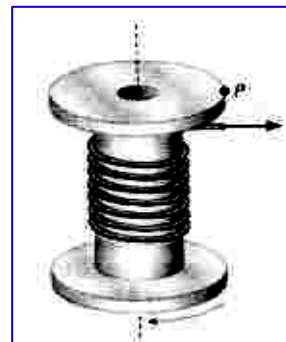
A **polícia civil de Belém**, investiga um crime cometido numa fabrica, local onde o bandido atirou varias vezes. Uma das balas atingiu um cilindro oco de **5m** de comprimento, que girava com freqüência de **120rpm** (**figura A**). A bala mantendo trajetória reta, paralela ao eixo, atravessou as duas bases do cilindro em pontos tais que o ângulo formado, sobrepondo-se as duas bases, é de $\pi/2$ rad (**figura B**). A polícia sabe que o cilindro não ofereceu resistência à penetração do projétil e que a ação gravitacional pôde ser desprezada, mas falta esclarecer qual era a velocidade do projétil. Com base nesses dados, você pode concluir que a **velocidade do projétil**, em m/s, era?



Questão 05 – Resp. 5cm/s e 2,5rad/s

O rio do cilindro de um carretel mede **2cm**. Um garoto, em **10s**, desenrola uniformemente **50cm** de linha que está em contato com o cilindro.

- a) qual a **velocidade escalar** com que a linha é desenrolada?
- b) Qual a **velocidade angular** de um ponto **P** distante **4cm** do eixo de rotação?



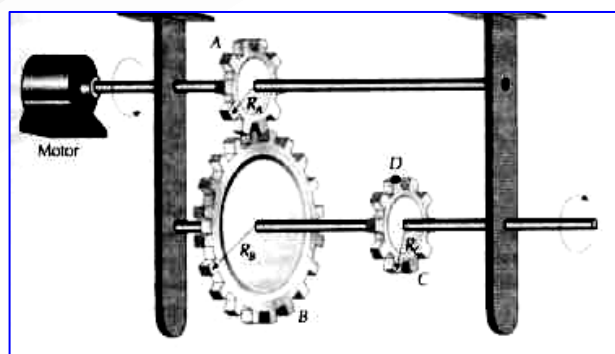
Questão 06 – Resp. 2/3 s

Uma criança montada em um velocípede se desloca em trajetória retilínea, com velocidade constante em relação ao chão. A roda dianteira descreve uma volta completa em **1s**. O raio da roda dianteira vale **24cm** e o da traseira, **16cm**. Podemos afirmar que o **tempo** que a roda traseira do velocípede completa uma volta é, aproximadamente?



Questão 07 – Resp. 50rpm e 2π/15 m/s

No mecanismo esquematizado, o motor aciona a engrenagem **A** com uma freqüência de **75rpm**. As engrenagens **B** e **C** possuem o mesmo eixo. Sendo o raio de **A** igual a **10cm**, o raio de **B** igual a **15cm** e raio de **C** igual a **8cm**, determine:



- a) A **freqüência** de rotação das engrenagens **B** e **C**;
- b) A **velocidade escalar** do ponto **D** pertencente à periferia da engrenagem **C**.