



## Movimento Circular Uniforme

Um corpo está em Movimento Circular Uniforme, se sua trajetória for descrita por um círculo com um "eixo de rotação" a uma distância  $R$ , e o módulo de sua velocidade for constante, ou seja, a mesma em todos os pontos do percurso.

No cotidiano, observamos muitos exemplos de MCU, como uma roda gigante, a roda de um carro ou as pás de um ventilador girando.



ENEM

Embora a velocidade linear seja constante, ela sofre mudança de direção e sentido, logo existe uma aceleração, mas como esta aceleração não influencia no módulo da velocidade a chamamos de Aceleração Centrípeta.

Um corpo que descreve um movimento circular uniforme passa de tempo em tempo no mesmo ponto da trajetória, sempre com a mesma velocidade. Assim, podemos dizer que esse movimento é repetitivo, e pode ser chamado de movimento periódico. Nos movimentos periódicos existem dois conceitos muito importantes que são: frequência e período.

**Frequência ( $f$ ):** é o número de voltas que o corpo efetua em um determinado tempo.

$$f = 1 / T$$

**Período ( $T$ ):** é o tempo gasto para se completar um ciclo.



$$T = 1/f$$

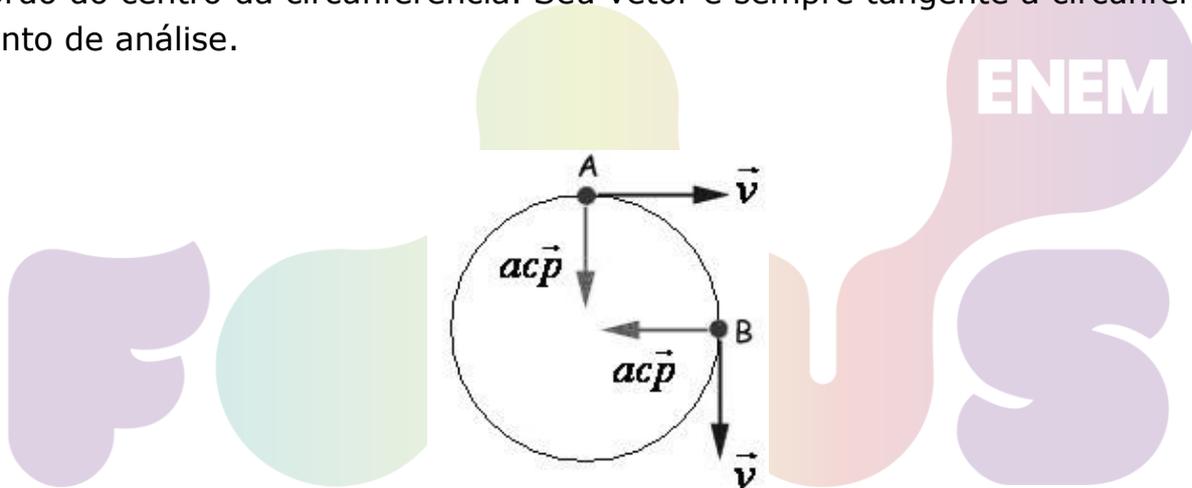
Ao observar a definição de período e de frequência podemos dizer que o período é o inverso da frequência.

## Equações do Movimento Circular

As equações do movimento circular são as seguintes:

### Velocidade Linear (v)

Também chamada de escalar ou tangencial é a velocidade que a partícula tem em torno do centro da circunferência. Seu vetor é sempre tangente à circunferência no ponto de análise.



Podemos determinar seu módulo pela equação:

$$v = 2\pi R f$$

Onde:

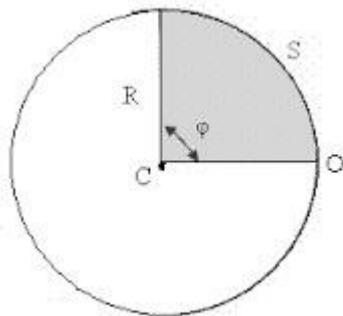
R = raio do movimento

f = frequência

### Velocidade Angular ( $\omega$ )

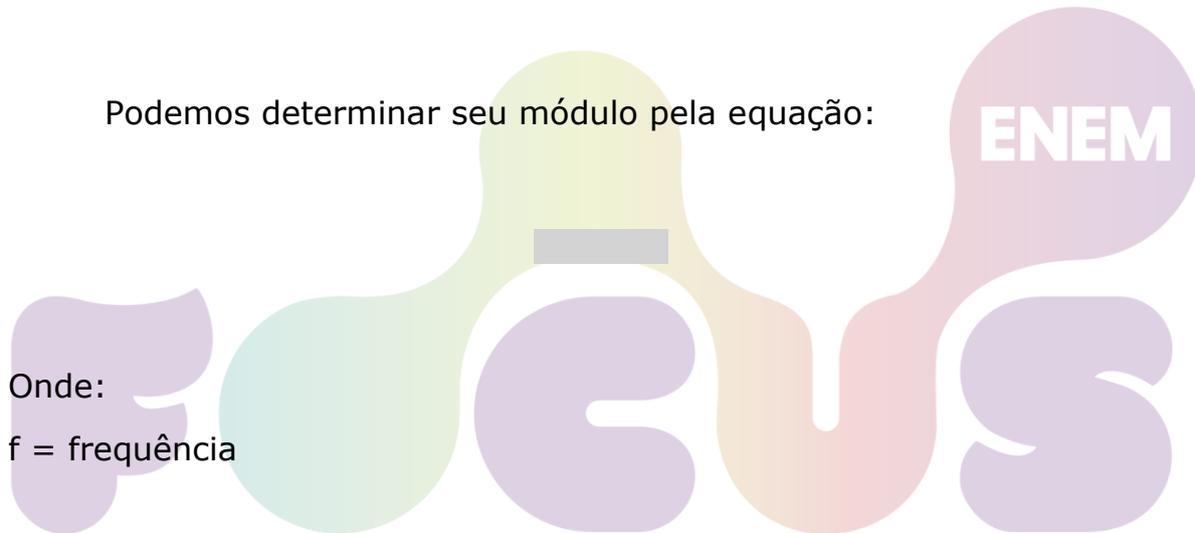


É a velocidade que a partícula tem em torno do centro da circunferência relativa ao ângulo de giro que a partícula realiza em determinado intervalo de tempo, por exemplo: a partícula gira  $30^\circ$  por segundo, esta é uma velocidade angular. No SI, sua unidade é rad/s.



Podemos determinar seu módulo pela equação:

Onde:  
 $f$  = frequência



Note que a velocidade angular não depende do raio do movimento, isto é constantemente cobrado em provas do Enem.

### Aceleração Centrípeta

A aceleração centrípeta é responsável pela variação da direção e sentido do vetor velocidade, porém não altera seu módulo. Sua direção é sempre perpendicular ao vetor velocidade linear e tem orientação voltada para o centro do movimento, ou seja, para o centro da circunferência.

Podemos determinar seu valor através de duas equações:

$$\frac{v^2}{R}$$

ou

$$R \omega^2$$



Onde:

$v$  = velocidade linear

$\omega$  = velocidade angular

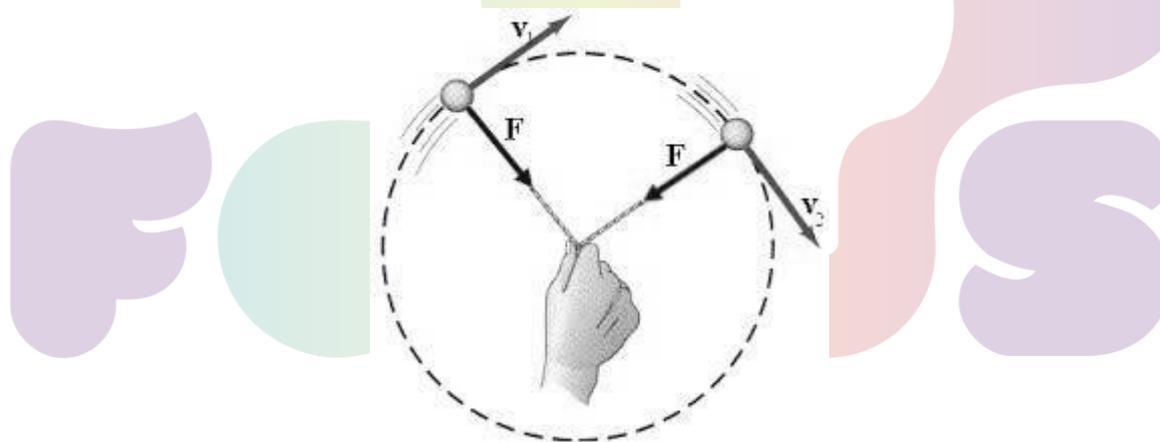
$R$  = raio

A unidade de medida de aceleração centrípeta no SI é  $m/s^2$ .

É importante notar que, no movimento circular uniforme, existe aceleração mesmo que o módulo do vetor velocidade não varie, pois esta é responsável pela variação de sua orientação e não de seu módulo.

### Força Centrípeta:

Quando um corpo efetua um Movimento Circular, este sofre uma aceleração que é responsável pela mudança da direção do movimento a qual chamamos aceleração centrípeta.



Sabendo que existe uma aceleração e sendo dada a massa do corpo, podemos, pela 2ª Lei de Newton, calcular uma força que assim como a aceleração centrípeta, aponta para o centro da trajetória circular.

A esta força damos o nome: Força Centrípeta. Sem ela, um corpo não poderia executar um movimento circular.

Quando o movimento for circular uniforme, a aceleração centrípeta é constante, logo, a força centrípeta também é constante e tem módulo calculado por:

$$F_c = m \cdot a_c$$

ou

$$F_c = m \cdot v^2 / R$$



Onde:

$m$  = massa

$v$  = velocidade linear

$\omega$  = velocidade angular

$R$  = raio

