



2020 - 2022



MOVIMENTO CIRCULAR

Veja como descrever um movimento circular através das principais grandezas associadas a ele e a analisar as forças presentes, cuja resultante é chamada de força centrípeta.

Esta subárea é composta pelos módulos:

1. Cinemática do Movimento Circular
2. Dinâmica do Movimento Circular



CINEMÁTICA DO MOVIMENTO CIRCULAR

MOVIMENTO CIRCULAR

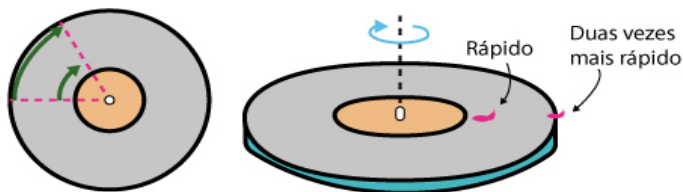


A **velocidade linear**, que simplesmente chamamos de velocidade nos cursos anteriores, é a distância percorrida por unidade de tempo.

Um ponto na borda de um carrusel ou de uma mesa giratória percorre uma distância maior, a cada volta completa, do que um ponto mais interno. Percorrer uma

distância maior no mesmo período de tempo significa possuir uma maior velocidade: a velocidade linear é maior na borda externa de um objeto que gira, do que em sua parte interna, e vai ficando cada vez menor à medida que o ponto que estamos analisando se aproxima do eixo de rotação.

A velocidade de algo que se move ao longo de uma trajetória circular pode ser chamada de **velocidade tangencial**, pois a direção do movimento é sempre tangente ao círculo de rotação. As unidades usadas para representar a velocidade tangencial ou linear são, geralmente, m/s (Sistema Internacional) ou km/h.



Um ponto duas vezes mais afastado do eixo de rotação possuirá uma velocidade tangencial duas vezes maior.

A **velocidade angular** se refere ao número de voltas (ou revoluções) por unidade de tempo. Todas as partes de um carrusel e de uma mesa giratória giram em torno de seu eixo de rotação no mesmo intervalo de tempo e, portanto, compartilham a mesma velocidade angular, cujas unidades podem ser radianos por segundo (rad/s), voltas por segundo, revoluções por minuto (RPM), dentre outras.

As velocidades tangencial e angular estão relacionadas. Você já deu voltas em uma roda gigante de um parque de diversões? Quanto mais rapidamente ela girar, maior será a rapidez tangencial das pessoas.

A velocidade tangencial, diferente da velocidade angular, depende da distância radial (a distância a partir do eixo de rotação). No centro de uma plataforma giratória, um objeto não possui velocidade tangencial, apenas roda. Mas à medida em que o objeto vai se aproximando da borda da plataforma, este se move mais rápido.



Dessa forma, a velocidade tangencial é diretamente proporcional tanto à velocidade angular quanto à distância radial (a distância até o eixo de rotação, ou simplesmente raio da trajetória):

$$v = r\omega$$

Em que v é a velocidade tangencial, r é a distância radial e ω (letra grega ômega minúscula) é a velocidade angular.

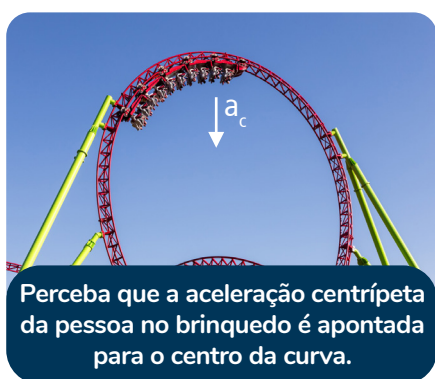
Quando a velocidade tangencial sofre alterações em seu módulo, há a presença de uma aceleração tangencial. Qualquer coisa que se move em uma trajetória circular experimenta outro tipo de aceleração: uma que está orientada para o centro da trajetória circular – a aceleração centrípeta.

A aceleração centrípeta é representada como:

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

O fato de um objeto estar sujeito a uma aceleração centrípeta não significa necessariamente que a sua velocidade tangencial está variando em módulo. Lembre-se: a velocidade tangencial é um vetor e, portanto, é caracterizada por uma direção e por um sentido, além do seu módulo. Perceba que quando analisamos o movimento de um objeto descrevendo uma trajetória circular, a direção do movimento está variando o tempo todo! Isso implica diretamente em uma velocidade que, se pensarmos em termos de vetores, nunca é constante. Isso é consequência de haver uma aceleração centrípeta, que além de ser orientada para o centro da trajetória, é perpendicular (forma 90°) com a velocidade tangencial.

Um movimento circular que possui o módulo constante da velocidade tangencial é chamado de **movimento circular uniforme**. Esse tipo de movimento não possui aceleração tangencial (que varia o módulo), mas sempre possui aceleração centrípeta (que varia a direção).



Perceba que a aceleração centrípeta da pessoa no brinquedo é apontada para o centro da curva.

O movimento circular também está associado a uma frequência f . A unidade no SI para a frequência é o hertz (Hz), em homenagem ao físico alemão Heinrich Hertz. 1 Hz significa que o evento se repete uma vez por segundo. RPM relaciona-se com o hertz da seguinte maneira: 60 RPM equivale a 1 Hz (pois se há uma rotação por segundo, em um minuto, teremos 60 rotações).

O período, normalmente indicado por T , é o período de tempo correspondente a um ciclo (uma volta completa), e é calculado por:

$$T = \frac{1}{f}$$

A unidade no SI para o período é o segundo. Veja que frequência e período são duas grandezas inversas.