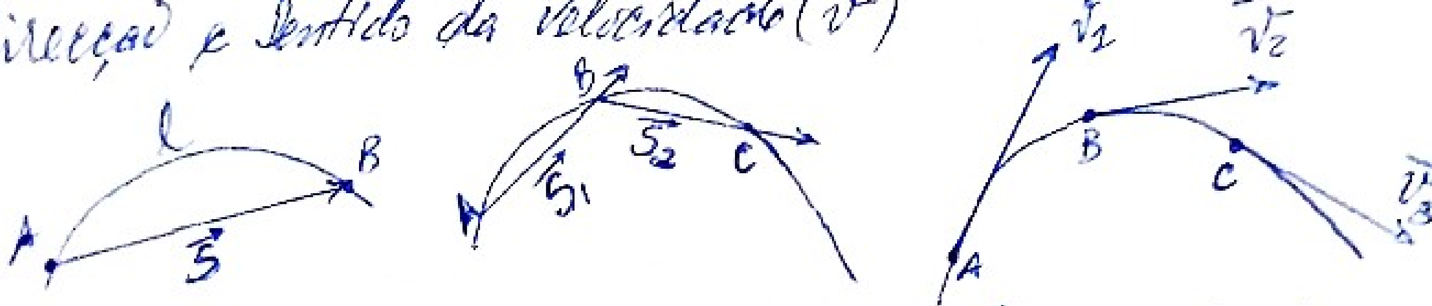
1.5 - Movimento Curvilíneo

Introdução

Definição: é aquele cujo trajectória é uma curva. Se o móvel (corpo) se desloca do ponto A para o ponto B, descrevendo um arco $\overset{\frown}{AB}$, dissemos que a trajectória é uma curva e o movimento é curvilíneo.

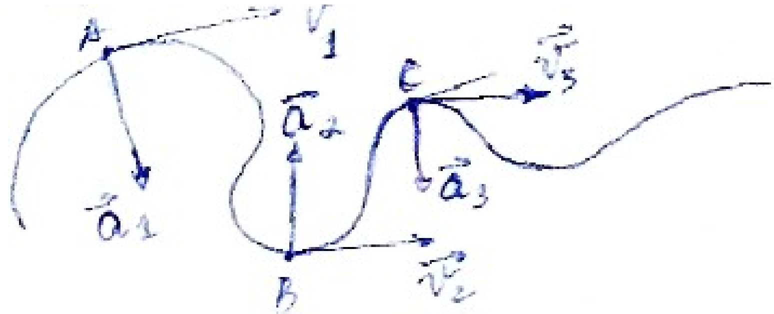
Neste movimento o deslocamento é um vector $\overline{AB}$, que é a corda do arco. Podemos considerar a direcção e o sentido do deslocamento, como uma aproximação da direcção e sentido da velocidade ($\vec{v}$)



Portanto: A velocidade ($\vec{v}$) no Mov. curvilíneo, esta dirigida em cada ponto da trajectória curva, Tangencialmente à curva nesse ponto e no sentido de Avanço do móvel.

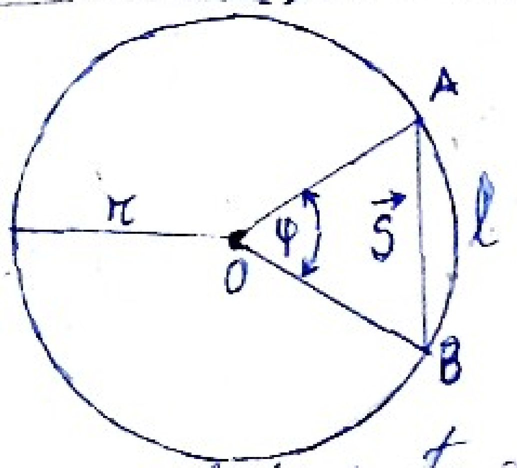
Neste caso, a velocidade instantânea, nos diferentes pontos da trajectória, tem direcções diferentes. os seus módulos podem ser os mesmos ou podem variar

E posteriormente. a aceleração $\vec{a}$, neste Mov. curvilíneo é sempre perpendicular a velocidade ($\vec{v}$), isto é, a sua direcção e o seu sentido é dirigido para o centro da circunferência da trajectória a percorrer.



Conclusão: o movimento curvilíneo, pode ser apresentado, aproximadamente como um movimento descrito por arcos de circunferências. Por isso, a aceleração no movimento curvilíneo uniforme, reduz-se à determinação da aceleração do movimento uniforme circular.

1.6 - MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME



A figura acima representa o deslocamento de um móvel (corpo) em uma trajectória curva $\overline{AB}$, durante um intervalo de tempo (Δt), sobre uma circunferência pequena de raio (r), que descreveu um ângulo de rotação (φ), sendo a distância $(\overline{AB}) = (\vec{S})$ deslocamento.

Neste caso: $\boxed{l = r \cdot \varphi}$. A unidade de medida dos ângulos é o **radiano**, que se define apartir da seguinte fórmula $\boxed{\varphi = \frac{l}{r}}$

Radiano - ~~rad~~ é o ângulo ~~cujo~~ que corresponde a um arco cujo comprimento (l) é igual ao raio (r). para um volta completa de uma circunferência, tomar: $\boxed{l = 2\pi . r}$ e corresponde a um ângulo de 360°. Portanto: $\boxed{360° = \frac{2\pi . r}{r}} \Rightarrow \boxed{2\pi rad}$ ou seja:

$$\frac{360°}{2\pi . rad} = \frac{180°}{\pi rad} = \frac{90°}{\pi/2 \, rad} = \frac{45°}{\pi/4 \, rad}$$

Para um movimento uniforme circular, a velocidade angular (ω) define-se como:

$$\boxed{\omega = \frac{\varphi}{t}}$$

- a velocidade angular (ω) é a relação entre o ângulo de rotação (φ) durante um intervalo de tempo determinado (t). a sua unidade no S.I. é: $\boxed{rad/seg}$.

Se $\underline{n}$ é o número de voltas que o móvel (corpo) descreve por unidade de tempo, chamada: Frequência de Rotação. dado que uma volta equivale a 2π rad, então: n voltas corresponde: $2\pi . n$ rad e portanto:

$$\boxed{\omega = 2\pi . n}$$

Chamamos T - Período de Rotação - Ao tempo que o móvel tarda em descrever uma volta completa. Dado que 1-Volta equival 2π rad e $\omega = 2\pi \cdot n$ temos:

$$\boxed{T = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{2\pi}{\omega}} \rightarrow T = \frac{2\pi}{2\pi \cdot n} \rightarrow \boxed{T = \frac{1}{n}}$$

- Se v é a velocidade linear e ω é a velocidade angular em cada ponto, e sabemos que $\boxed{v = \frac{l}{t}}$ e dado que $\boxed{l = r \cdot \varphi}$ e $\boxed{\varphi = \omega \cdot t}$ temos $v = \frac{r \cdot \omega \cdot t}{t}$

$\boxed{v = r \cdot \omega}$ → fórmula da velocidade angular relacionada com a velocidade linear.

* O módulo da velocidade linear - é igual ao produto da velocidade angular pelo raio da circunferência descrita durante o movimento.

* A direcção da velocidade linear - é a direcção da tangente no ponto a considerar.

* O sentido da velocidade linear - é o sentido de avanço do movimento do móvel (corpo).

A aceleração causada pela variação causada pela variação da direcção do vector velocidade no movimento circular uniforme (M.C.U) será: $\boxed{\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_o}{\Delta t}}$

sendo: $\vec{v}_o = \vec{v}$ – mas a sua diferença não é zero, porque têm direcções diferentes.

<u>O movimento circular uniforme</u> (M.C.U.) é aquele em que uma partícula move-se ao longo de uma Trajectória circular de raio constante. Neste tipo de movimento, Tanto a velocidade linear, quanto a velocidade angular são constantes. Mas o movimento é acelerado, uma vez que nesse movimento, é necessário que haja uma aceleração, a qual aponta na direcção do raio sempre com o sentido ao centro da curva. <u>Chamada aceleração centripeta</u>. ($\vec{a}_c$) . A sua unidade no SI é m/s^2

<u>A Aceleração Centripeta</u> Indica a variacao ~~da~~ na direcção da velocidade em relacao ao raio da circunferência no movimento circular. $\boxed{\vec{a}_c = \frac{v^2}{r}}$

Exercícios

1 - determine a velocidade Angular de uma partícula que desenvolve um M.C.U. em um trajectória cujo trajetória do raio é igual 0,5m com velocidade escalar de 2 m/s.

Resp 4 rad/s

2 - Uma Particula em MCU realiza 2 voltas (Rotações) em uma circunferencia de raio igual a 2,20m, durante um intervalo de tempo de 4 seg. Determine:

a) O Periodo de Rotação b) A Frequência desse Movimento.

Resp: 0,5 Hz ; 2 seg

3 - Um Automóvel se desloca numa Estrada horizontal com velocidade constante, de tal modo que os seus pneus têm um diâmetro de 0,50m e a Rotação (nº de voltas por minutos) é de 840 RPM. Calcule a velocidade do Automóvel

4 - Um Veiculo de 1000 kg move-se a 20 m/s em uma trajectória Circular. Calcule a aceleração centripeta.

Resp: $8\ m/s^2$

5 - Um piloto de carros de corrida entra em uma Curva com velocidade constante, passando a sofrer uma aceleração centripeta de $15\ m/s^2$. Sendo o raio da curva é de 60 m. Det. a velocidade Angular do carro na curva.