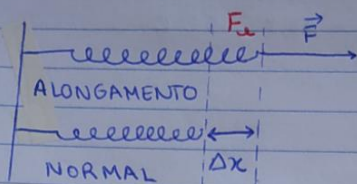


## MECÂNICA NEWTONIANA

### LEI DE HOOKE



$$F_e = k \Delta x$$

### OSCILADORES HARMÔNICOS

- $\vec{F} = -kx$

- $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

frequência angular (rad/s)

$$\Rightarrow \boxed{\omega^2 = \frac{k}{m}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\omega^2 m = k}$$

- $\vec{F} = -\omega^2 m x$

- $T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T}$

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

- $\vec{F} = -\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 m x$

### EQUAÇÕES DO MOVIMENTO HARMÔNICO

- $x = A \cos(\omega_0 t + \phi)$  }  $A$  e  $\phi$  são determinados pelas condições iniciais.

- $x = A \sin(\omega_0 t + \phi)$  } agora  $\phi$  está deslocado  $\frac{\pi}{2}$  em relação à expressão anterior

- $x = A \sin(\omega_0 t) + B \cos(\omega_0 t)$

### ENERGIA

- $E = \textcircled{E_c} + \textcircled{E_p} \rightarrow E_p = \frac{1}{2} k x^2$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

energia potencial elástica (y)

## EQUAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

- Para o sen:

$$x = \alpha + 2k\pi \vee x = (\pi - \alpha) + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

- Para o cos:

$$x = \pm \alpha + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

- Para a tan:

$$x = \alpha + k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

## TRABALHO E FORÇA

- $W = \int F(x) dx$

## TEOREMA DA ENERGIA CINÉTICA

- $W = T = \Delta E_c$   
trabalho

em um sistema de 2 molas:

$$K_T = K_1 + K_2$$

$$\omega = \sqrt{\frac{K_T}{m}}$$

## OSCILAÇÕES LIVRES COM AMORTECIMENTO VISCOZO PROPORCIONAL À VELOCIDADE

- $F^{visc} = -b \frac{dx}{dt}$

- $M \ddot{x} = -b \dot{x} - Kx$

- $\gamma = \frac{b}{2M} \rightarrow$  é o atrito viscoso

- $x(t) = x_{\max} e^{-\gamma t} \cos(\omega_0 t)$

- $\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{K}{M} - \left(\frac{b}{2M}\right)^2}$

↪ frequência angular com dissipação viscosa.



### SOMAS TRIGONOMÉTRICAS

- $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \sin \beta \cos \alpha$
- $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$
- $\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \pm \tan \alpha \tan \beta}$

### + FORMAS ÚTEIS PARA OS OSCILADORES

- $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$