Primeiro Teste de F315 - Mecânica Geral - turmas A e D

Nome: RA:

1. Mostre que qualquer movimento unidimensional nas vizinhanças de um ponto de mínimo local da função Energia Potencial $V(x)$ pode ser aproximado pelo movimento de um Oscilador Harmônico.

2. Determine a frequência do movimento de um corpo de massa m nas vizinhanças do ponto $x = 0$ resultante da atuação da força $F(x) = -A\sin(ax)$, onde A e a são constantes.

a) Expansão em série de Taylor:

$$V(x \sim x_{mín}) = \underbrace{\cancel{V(x_{mín})}}_{\text{constante}=0} + (x - x_{mín}) \underbrace{\cancel{\frac{dV}{dx}\bigg|_{x=x_{mín}}}}_{=0 \text{ (mínimo)}} + \frac{(x-x_{mín})^2}{2}\frac{d^2V}{dx^2}\bigg|_{x=x_{mín}} + \dots$$

$$\Longrightarrow \quad V(x \sim x_{mín}) \simeq \frac{k(x-x_{mín})^2}{2}$$

onde $k = \dfrac{d^2V}{dx^2}\bigg|_{x=x_{mín}} > 0$ } Potencial do Oscilador Harmônico Simples.

b) $$V(x) = -\int_{x_s = \frac{\pi}{2a}}^{x} (-A \sin ax)\, dx = -\frac{A\cos ax}{a}$$

$$\frac{dV(x)}{dx} = A \sin ax, \quad \frac{d^2V(x)}{dx^2} = Aa \cos ax \Rightarrow \boxed{w = \sqrt{\frac{1}{m} Aa}}$$