

13.09.21

Trabalho de Física Aplicada

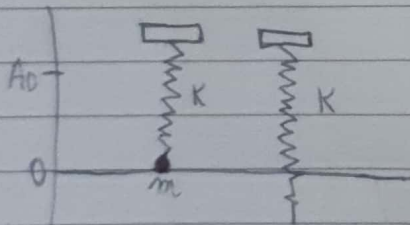
Tema: Oscilador harmônico amortecido (OHA) e oscilador harmônico amortecido e forçado (OHAf).

Aluna: Larla Beatriz da Silva Teixeira

O oscilador harmônico amortecido depende diretamente da submissão do próprio oscilador a uma força restauradora e outra com função de atrito. As forças utilizadas no OHA, normalmente, utilizam velocidades baixas e uma força de atrito para compatibilizar com a sua velocidade operacional.

Visto isso, podemos identificar uma diferença entre o OHA e o OHS, onde no movimento simples há variação na força de atrito e a força restauradora é deformada durante a operação do sistema, características que não ocorrem no OHA.

Podendo ser representado da seguinte forma:



onde:

$$F_{elastica} + F_{atrito} = ma$$

O oscilador harmônico amortecido e forçado tem como característica o grande número de fenômenos da natureza, que depende diretamente da força (F) que está sendo aplicada, sendo a frequência angular (ω) a maior força que o oscilador pode ter em seu movimento.

Este oscilador utiliza duas equações para conseguir operar:

1) Função que corresponde a qualquer caso discutido no movimento harmônico amortecido que varia exponencialmente com o tempo (T), de modo que ela não explode no

início do movimento, sendo chamada de pulso
transiente.

2) Função que permanecerá em todo o movimento, sendo
chamada de estacionária.

Podendo ser representada por tal equação:

$$x = \frac{F_0}{mG} \cos(\omega t - \phi)$$

onde, percebemos:

- o oscilador irá oscilar com a frequência de força e
não com a frequência natural originada;
- sua amplitude de fase (ϕ) será entre 0 e π (Pi), poden-
do variar em relação ao seu valor no deslocamento.
- o deslocamento será deslocado de um ângulo de fase
em relação à força, oscilando entre o máx e o mín.

Em relação à energia, podemos citar alguns pontos relevantes:

- a força externa atua sobre o oscilador, exercendo o
trabalho sobre ele por meio do compartilhamento de energia,
sendo expressada em equação, como:

$$P(t) = \frac{F_0^2 \omega}{mG} \cos(\omega \cdot t) \sin(\omega \cdot t - \phi)$$

- A potência no oscilador irá variar durante seu ciclo,
sendo expressada em equação, como:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \frac{F_0^2 \omega}{mG} \sin \phi$$

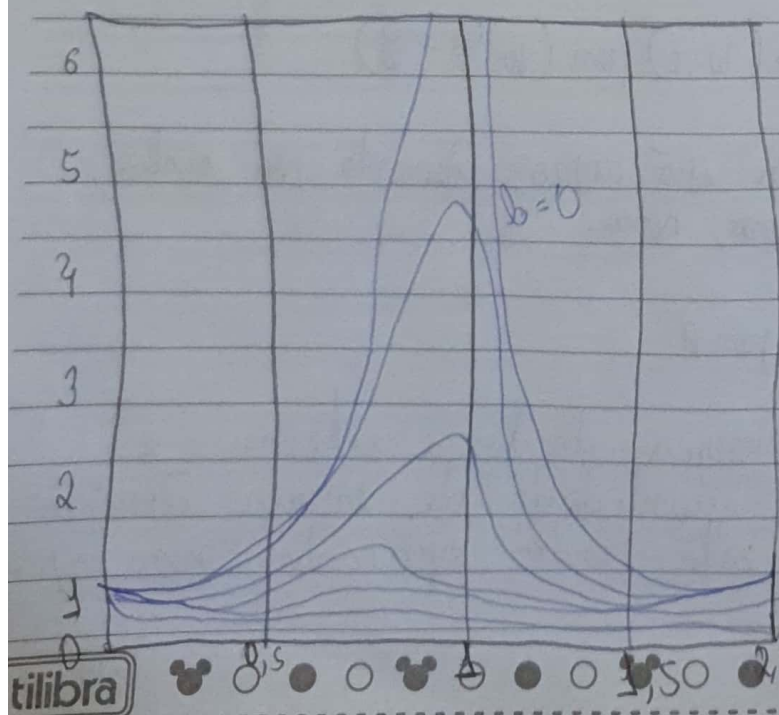
- O oscilador recebe energia da força externa e
após isso, dissipa uma quantidade de energia devido
a força de atrito que está sendo aplicada no os-
cilador em questão.



13.09.21

Em relação a ressonância, podemos pontuar dois pontos:

- a ressonância do OMAF está diretamente ligado a sua amplitude.
- o oscilador irá se comportar como se a força de restituição da mola não existisse, fazendo com que seu movimento seja influenciado apenas pela força de atrito.
- quanto menor for o atrito, maior será a amplitude de oscilação perante um movimento.
- A frequência (f) de ressonância se baseia na condição $\omega = \omega_0$ do oscilador.
- Sempre que existir uma função 0 no movimento de oscilação, o valor da amplitude se tornará infinito. Porém, na prática, isso não ocorre devido ao constante atrito em seus processos reais.



Exemplo da amplitude de uma ressonância de movimento OMAF, utilizando vários amortecedores.

Vale lembrar que a ressonância tem um papel fundamental na natureza e nas aplicações tecnológicas, como por exemplo:

- receptores de rádio e televisões
- sintonizar pinos de trompetes
- na construção civil a fim de evitar vibrações causadas por forças externas

No caso, a ressonância pode ser utilizada em diversos casos atuando de forma diferente para cada um deles.

Como não podemos mudar a frequência natural das forças externas e suas vibrações, ocorre de alterarmos o oscilador e sua forma de agir, através de seu atrito, sua força, seu mecanismo de funcionamento e sua amplitude.