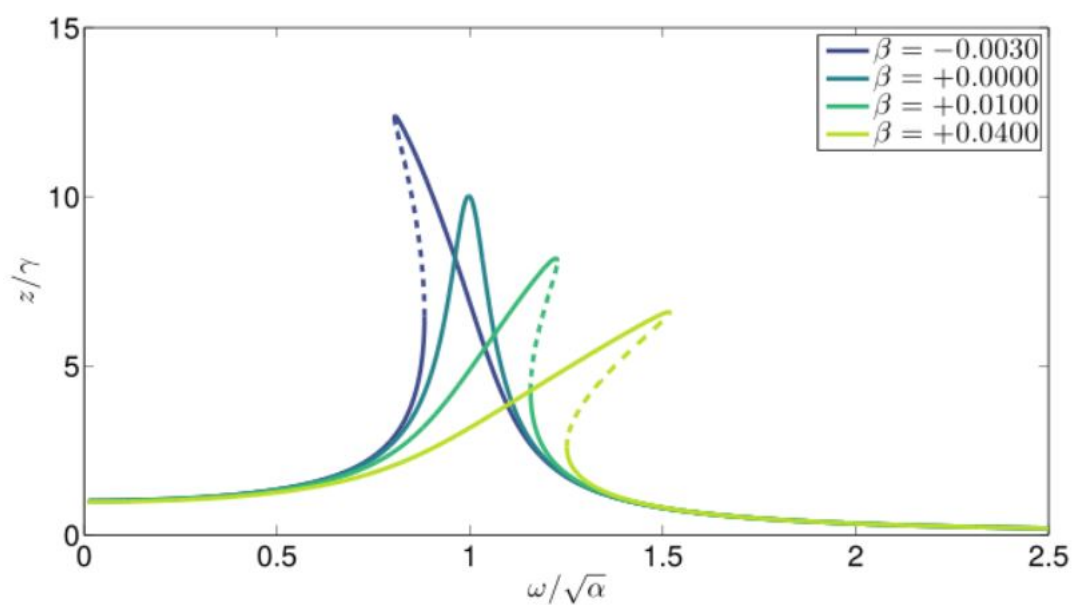


# Actividad 10

Jesús Marcel Alfaro Santos

Física Computacional



Mayo 2019

Grupo 10 - 11 am

## Introducción

La ecuación de Duffing, es una ecuación diferencial no lineal que describe el movimiento de un oscilador con amortiguamiento, con coeficiente de elasticidad no lineal y al cual se le aplica un forzamiento periódico.

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \delta \frac{dx}{dt} + \alpha x + \beta x^3 = \gamma \cos(\omega t)$$

donde  $\alpha$  (rigidez) ,  $\beta$  (no linealidad) ,  $\gamma$  (amplitud de forzamiento),  $\delta$  (amortiguamiento) y  $\omega$  (frecuencia de forzamiento) son constantes.

## Histeresis

La histéresis es la tendencia de un material a conservar una de sus propiedades, en ausencia del estímulo que la ha generado. Podemos encontrar diferentes manifestaciones de este fenómeno. Por extensión se aplica a fenómenos que no dependen sólo de las circunstancias actuales, sino también de cómo se ha llegado a esas circunstancias.

## Resultados

Para la solución de la ecuación de Duffing se utilizó el método de RungeKutta de orden cuatro por medio del uso de Python, especialmente la biblioteca de SciPy y su función Odeint

