Oscilador paramétrico amortiguado. Estudio de movimientos estables y no estables.

Santiago Eduardo Aristizábal Montoya

March 31, 2024

1 Introduction

Uno de los tópicos más frecuentes en el estudio de la física es el de los osciladores, de entre los cuales se presentan varios casos de interés: armónico, amortiguado (debilmente amortiguado, sobreamorticuado y criticamente amortiguado) y forzado; y combinaciones de estos. En un primer acercamiento al problema de los osciladores se presentan aproximaciones las cuales distan mucho de la realidad física (pese a que estas permiten entender fenómenos de los casos más generales) tales como: pequeñas oscilaciones, frecuencia constante, periodicidad casi perfecta, puntos de suspención fijos,etc.

La intención del presente trabajo es estudiar un sistema un poco más general que aquellos presentados en las primeras aproximaciones, el osciador paramético amortiguado.

Partiendo del Lagrangiano:

$$L = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 - \frac{1}{2}kx^2$$

Se supone que los paramétros del sistema varían en función del tiempo m(t), y k(t), o definiendo $\omega(t) = \frac{k}{m}$, y siguiendo el proceso citado en [1], se llega a la siguiente ecuación de movimínto para el oscilador paramétrico amortiguado 1-D.

$$\ddot{x} + 2\lambda\dot{x} + \omega_0^2[1 + h\cos(\gamma t)]x = 0$$

Esta ecuación será el punto de partida para el estudio del movimiendo que se pretende efecuar aquí, hallando los valores de los paramétros ω_0, h, γ para los cuales el movimiento descrito es estable, y los valores límites (aproximados) para los cuales el movimiento es inestable.

2 Referencias.

[1] Landau.(1965). Volumen 1: Mecánica, sección 27.
[2]Vicente Pereira de Barros.Osciladores forçados: harmónico e paramétrico.Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
[3]Notas de clase del curso "Mecánica teórica II" impartidas por el profesor Jorge Mahecha en la universidad de Antioquia.Instituto de Física.