Nichtlinearer getriebener Oszillator

Fluxion Projektinfo

1 Hintergrund

Dieses Projekt berechnet den Bewegungsablauf eines periodisch angetriebenen bistabilen Pendels. Ein gutes experimentelles Beispiel hierzu ist das Pohlsche Rad, das mit einem Zusatzgewicht versehen ist, welches die Bistabilität bewirkt.

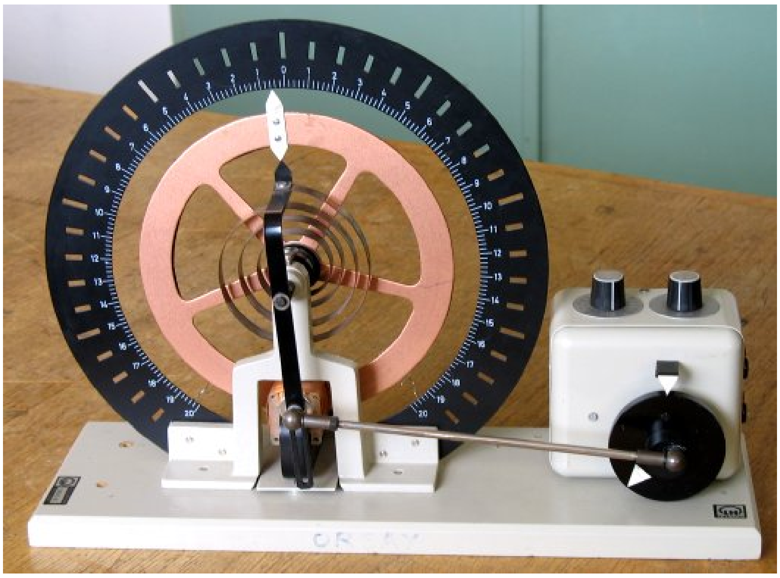

Abb. 1: Pohlscher Rad.
Quelle: Dbfls at fr.wikipedia - Transferred from fr.wikipedia; transferred to Commons by User:Bloody-libu using CommonsHelper., CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16040416

Die Beschleunigung a eines äußeren Massenpunkts des Schwingers setzt sich wie folgt zusammen.

- $-d \cdot \phi$ ist der lineare Anteil der Rückstellkraft
- $-c \cdot \omega$ ist der Einfluss der inneren Dämpfung (siehe auch Projekt zur gedämpften Schwingung)
- $f \cdot sin(\omega_E \cdot t)$ stellt den periodischen äußeren Antrieb mit der Amplitude f dar
- $p \cdot sin(s)$ ist der nichtlineare Anteil durch die Bistabilität

Damit ergibt sich für die Beschleunigung:

$$a = -d \cdot \phi - c \cdot \omega + f \cdot sin(\omega_E \cdot t) + p \cdot sin(\phi) \tag{1}$$

In der Standardeinstellung des Projekts wird mit v vs. ϕ ein Schnitt des Phasenraums dargestellt, da so die unterschiedlichen Schwingungszustände besonders gut sichtbar sind.
Die Kontrollparameter, die das Systemverhalten für ein fest installiertes System bestimmen, sind die Anregungsamplitude f und die Anregungsfrequenz ω_E. Diese sind als veränderbare Parameter definiert, womit sich leicht die verschiedenen Schwingungszustände über die Periodenverdopplung bis hin zu chaotischen Schwingungen einstellen lassen.
Hinweis: Bei der Darstellung wird die Einschwingphase (die ersten 2000 Werte) ausgelassen.