

Oscil·ladors en ressonància

DAVID ROJAS

Resum: Un oscil·lador és isòcron quan tots els moviments possibles són periòdics amb el mateix període. Quan el sistema és forçat per una pertorbació periòdica amb el mateix període, la dinàmica pot canviar dràsticament i el fenomen de ressonància pot aparèixer. En aquest article estudiarem quines propietats han de complir aquestes pertorbacions per obtenir solucions no acotades. Considerarem diferents oscil·ladors, des de l'armònic fins a generalitzacions no lineals, i farem un tast del concepte de ressonància auto-paramètrica.

Paraules clau: oscil·lador, ressonància, pertorbació, isòcron.

Classificació MSC2010: 34C10, 34C15, 34D05, 34D10, 34D23.

1 Introducció

És abril de 1831. Una brigada de soldats de l'armada britànica marxen a pas sobre el *Broughton Suspension Bridge* per creuar el riu Irwell a Broughton, prop de Manchester. De sobte, el pont es trenca i una dotzena de soldats acaben a les aigües del riu. Poc després, l'armada britànica comunica a tots els seus soldats que, a partir d'ara, és obligat trencar el pas de la marxa en creuar un pont llarg.

El cantant de rock Jaime Vendera, l'any 2005 al programa *MythBusters* de Discovery Channel, trenca una copa de vidre fent servir només la seva veu, amb un crit de 105 decibels. Es pot veure una representació al seu canal de Youtube [40].

Segons Joshua 6:1-27, l'armada israelita va creua el riu Jordà i van envolta la ciutat emmurallada de Jericho. Durant sis dies Joshua fa marxar les seves tropes al voltant de la ciutat i al setè fa sonar les banyes de moltó. Llavors, el mur cau i els israelites cremen la ciutat.

Un nen demana ser empès al gronxador del parc de la plaça. Els seus pares, de forma sincronitzada, li donen petits impulsos que, poc a poc, fan que vagi agafant alçada.

Totes aquestes històries tenen un comú denominador. En tots els casos, un sistema vibratori es veu afectat per una força periòdica externa. En el cas en que la freqüència de la força externa coincideix amb la del sistema, aquest experimenta un