

Projeto F 609 - Sincronização de Osciladores

Aluno: Luiz Filipe Campos Faria / Orientador: Prof. Dr. Eduardo Miranda

07/05/2019

Abstract

Este projeto apresenta uma proposta de montagem experimental com osciladores colocados em bases não fixas, que podem se mover e, assim, estudar o possível processo de sincronização dos osciladores. Isto será com diferentes montagens e, portanto, tentar entender melhor os alcances e limitações desse fenômeno.

Motivação

Fenômenos de sincronização são vistos em diferentes áreas da ciência, da sociedade e de dinâmicas populacionais, em geral. Tal fenômeno foi observado pela primeira vez por C. Huygens em 1665, no contexto em que dois relógios de pêndulo colocados juntos sincronizavam, e não se entendia o porquê disso acontecer. Assim, entende-se como um aspecto importante a ser bem entendido e caracterizado para um bom entendimento do mundo que nos cerca. Nesse sentido, pretendo estudar esse fenômeno em osciladores colocados numa base não fixa que, assim, pode se mover. Com isso, entender um pouco mais de como se dá esse processo, bem como seus alcances e limitações.

Proposta

Neste projeto pretendo desenvolver experiências com osciladores em bases não fixadas e estudar as consequências deste tipo de montagem para as oscilações, em particular, analisar a possível sincronização dos mesmos. Nesse sentido, a ideia é montar osciladores com barbantes e garrafas plásticas e prendê-las em hastes não rígidas, de tal maneira que este suporte “interaja” com os osciladores. Como preparação para o projeto, irei montar o experimento “Pêndulos acoplados”, já desenvolvido anteriormente na disciplina de F 609 do Instituto de Física da Unicamp.

No caso do experimento a ser desenvolvido, a montagem pode ser feita em uma linha unidimensional, colocando os osciladores lado a lado, mas também pode ser feita a montagem bidimensional em que os osciladores são colocados

num arranjo quadrado e, assim, pode-se verificar se a possível sincronização se dá em todas as direções. Uma ideia que está sendo estudada também é fazer um experimento em que se coloca metrônomos em cima de uma placa de MDF, que estaria em cima de cilindros, propiciando a base se mover. Assim, seria possível estudar o fenômeno de sincronização. Os cilindros poderiam ser feitos de latas de refrigerante, garrafas plásticas, entre outros. Assim, poderia se estudar como diferentes materiais das bases cilíndricas afetam o tempo de sincronização. Portanto, há uma gama de pequenas mudanças que podem ser feitas e assim se estudar diferentes aspectos da questão.

Os materiais necessários seriam:

- Barbante;
- Garrafa plástica;
- Hastes de madeira/MDF;
- Tábua de madeira/MDF;
- Latas de refrigerante;
- Pregos;
- Cola;
- Metrônomos.

Referências

1. Experimento “Pêndulos acoplados” - Gustavo Moreto - Relatórios da disciplina F 609 do Instituto de Física da Unicamp - 2º semestre de 2018; Disponível em: https://www.if.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F609_2_Lunazzi_F609_S2_181203.pdf;
2. Pêndulos de Dois modos de Oscilação - João Henrique Cândido de Moura - Relatórios da disciplina F 609 do Instituto de Física da Unicamp - 1º semestre de 2008; Disponível em: https://www.if.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F609_2_Lunazzi_F609_S2_181203.pdf;
3. Pêndulo duplo de Airy-Blackburn - Bruna Graziela Martins - Relatórios da disciplina F 609 do Instituto de Física da Unicamp - 1º semestre de 2009; Disponível em: https://www.if.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sEnnio_RF2.pdf;
4. TILLES, Paulo Fernando Coimbra. Um estudo sobre sincronização no modelo de Kuramoto. 2011. 102 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Física Teórica, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102550>>
5. Kuramoto, Yoshiki (1975). H. Araki (ed.). Lecture Notes in Physics, International Symposium on Mathematical Problems in Theoretical Physics. 39. Springer-Verlag, New York. p. 420;

6. Acebrón, Juan A.; Bonilla, L. L.; Vicente, Pérez; Conrad, J.; Ritort, Félix; Spigler, Renato (2005). "The Kuramoto model: A simple paradigm for synchronization phenomena". *Reviews of Modern Physics*. 77 (1): 137–185;
7. Oliveira, H. M. and Melo, L. V. Huygens synchronization of two clocks. *Sci. Rep.* 5, 11548; doi: 10.1038/srep11548 (2015).