

## CONTROLANDO AS OSCILAÇÕES DE UM PÊNULO DE COMPRIMENTO VARIÁVEL

Moises DELGADO<sup>1</sup>  
Arturo PORTNOY<sup>2</sup>  
Jairo A. F'UQUENE P.<sup>3</sup>

- RESUMO: Um método eficaz para parar um pêndulo oscilações planar por variações no comprimento do pêndulo é encontrado. Isto é conseguido a través da carcaça do problema como um problema de controle ótimo. Equações que governam o pêndulo são deduzidas e usando estas equações a energia de oscilação do pêndulo é encontrado. O problema se torna um problema variacional com restrições, em que um funcional que representa a energia de oscilação do pêndulo deve ser minimizado. Usando o princípio Pontryagin, as soluções ótimas são encontradas. Finalmente, a eficácia das estratégias encontradas é ilustrada graficamente, comparações analíticas e numéricas são feitas.
- PALAVRAS-CHAVE: Pêndulo de comprimento variável; a energia de oscilação; Pontryagin princípio.

---

<sup>1</sup> University of Puerto Rico, Department of Mathematics, Rio Piedras Campus, San Juan PR, USA. E-mail: *moises.delgado@uprrp.edu*

<sup>2</sup> University of Puerto Rico, Department of Mathematical Sciences, Mayaguez Campus, Mayaguez PR, USA. E-mail: *arturo.portnoy@upr.edu*

<sup>3</sup> University of Puerto Rico, School of Business Administration, UPR-RRP. Institute of Statistics, Business School, Rio Piedras Campus. PO Box 23332, San Juan, Puerto Rico 00931-3332, USA. E-mail: *jairo.a.fuquene@uprrp.edu*