

Segundo ejercicio de entrega. Ecuación de Lagrange para sistemas holónomos

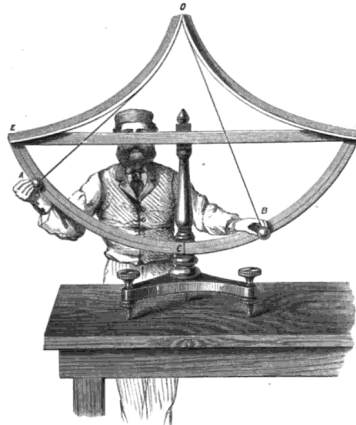
Entrega Grupo 2

Péndulo de Huygens

El péndulo cicloidal de Huygens consiste en una partícula de masa m oscilando bajo la fuerza de gravedad, en un plano vertical, siguiendo un camino dado por la ecuación paramétrica

$$x = R(\theta - \sin(\theta)), \quad y = R(1 - \cos(\theta)), \quad (1)$$

siendo x la posición horizontal e y la posición vertical medida hacia abajo (es, decir, el opuesto de la altura).



1. ¿Cuántos grados de libertad tiene el sistema? Justifique.
2. Escriba el lagrangiano usando θ como coordenada generalizada.
3. Haciendo el cambio de variable $u = \cos(\theta/2)$ y usando la identidad trigonométrica $\cos(2\alpha) = 2\cos(\alpha)^2 - 1$, obtenga el Lagrangiano en términos de u .
4. Obtenga la ecuación de Euler Lagrange y demuestre que el sistema es periódico con período $4\pi\sqrt{R/g}$.
5. Resuelva la ecuación y analice las soluciones con condición inicial $\dot{u}(0) = 0$.

Rúbrica para calificación de entregas: será **Muy Insuficiente** un trabajo que no logre cubrir los cinco puntos de la propuesta o lo haga con errores conceptuales graves. Será **Insuficiente** un trabajo que logre cubrir los cinco puntos con algunos errores conceptuales o con errores de cálculo importantes. Será **Aceptable** un trabajo que logre completar los cinco puntos con errores de cálculo o conceptuales menores y sea presentado de forma prolija. Será **Bueno** un trabajo que logre cubrir los cinco puntos sin errores y sea presentado de forma prolija. Será

Muy bueno un trabajo que logre desarrollar los cinco puntos sin errores, con claridad en los conceptos y con una presentación porlija. Será **Excelente** un trabajo que logre cubrir los cinco puntos con total claridad y prolijidad, sin errores, de manera que el material sea un insumo para explicar el tema a otros estudiantes.