

Problema 1

Un péndulo consiste de una vara rígida de largo L y masa despreciable. En su extremo, un disco de masa m y radio R rueda sin resbalar sobre una pared horizontal. Encontrar la ecuación del movimiento y frecuencia de pequeñas oscilaciones del sistema.

Problema 2

Un modelo simple de la molécula de agua consiste en una partícula de masa M a partir de cuyos extremos opuestos emergen dos resortes de rigidez k y largo natural despreciable, conectados cada uno a una partícula de masa $m < M$. Encuentre las ecuaciones del movimiento del sistema, las frecuencias propias y los modos propios de oscilación. Por simplicidad, asuma que toda la dinámica del sistema es unidimensional.

Problema 3

Una gota de agua cae a lo largo de un nubarrón. La gota absorbe agua del nubarrón a una tasa $\frac{dm}{dt} = bm|\vec{v}|$, con b constante positiva. Calcule la velocidad de la gota en función del tiempo. Asuma que la gota parte del reposo.

Problema 4

Un cohete se impulsa expeliendo partículas de combustible a velocidad u y tasa $\frac{dm}{dt} = \gamma m$. El cohete debe enfrentar la gravedad y el roce del aire (coeficiente lineal b). Encuentre la velocidad del cohete como función del tiempo.